

Aus der diagnostischen Röntgenabteilung der Medizinischen
Klinik mit Poliklinik der Universität Erlangen - Nürnberg

Direktor: Professor Dr. med. Ludwig Demling

Leiter der Röntgenabteilung: Professor Dr. med. Hatto-Franz Fuchs

Röntgenologische und endoskopische Untersuchungen des Dickdarms – ein Vergleich

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Ursula Stadler
geb. Kick
aus Augsburg

1980 # 321

Aus der diagnostischen Röntgenabteilung der Medizinischen
Klinik mit Poliklinik der Universität Erlangen - Nürnberg

Direktor: Professor Dr. med. Ludwig Demling

Leiter der Röntgenabteilung: Professor Dr. med. Hatto-Franz Fuchs

Röntgenologische und endoskopische Untersuchungen des Dickdarms – ein Vergleich

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Ursula Stadler
geb. Kick
aus Augsburg

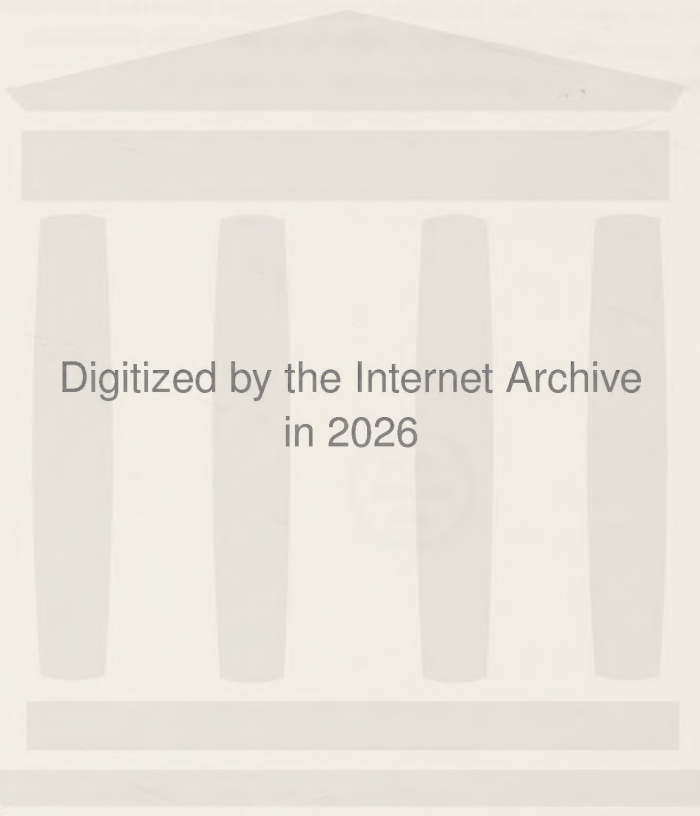
Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. W. Kersten
Referent: Prof. Dr. H.-F. Fuchs
Korreferent: Prof. Dr. L. Demling

Tag der mündlichen Prüfung: 21.07.1980

Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden nicht besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, daß es sich um einen freien Warennamen handelt.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung und Fragestellung	3
1.1. Einleitung	3
1.2. Fragestellung	4
2. Methodik	5
2.1. Datenerhebung	5
2.2. Verarbeitung der Daten	5
2.3. Beschreibung der Daten	12
2.3.1. Alter und Geschlecht	12
2.3.2. Indikation und Vorbefunde	13
2.3.3. Vorbereitung zur Röntgenuntersuchung	16
2.3.4. Anzahl und Ergebnisse der Untersuchungen	18
2.3.5. Ultraschalluntersuchung	24
3. Beschreibung der Geräte und der Untersuchungsmethode	25
3.1. Geräte	25
3.1.1. Orbiskop	25
3.1.2. Gigantos, Iontomat, Röntgenröhre, Folien	26
3.2. Der Colondoppelkontrasteinlauf	27
3.2.1. Einlaufgerät	27
3.2.2. Kontrastmittel	27
3.2.3. Untersuchungsschema und Meßergebnisse	27
3.3. Endoskopie des Dickdarms	32
3.3.1. Rectoskopie	32
3.3.2. Sigmoidoskopie, Coloskopie	32
3.4. Technische Schwierigkeiten und Risiken des DKE und der Endoskopie	33
3.4.1. Risiken und Kontraindikationen des DKE	33
3.4.2. Technische Schwierigkeiten des DKE	
3.4.3. Risiken und Kontraindikationen der Endoskopie	38
3.4.4. Technische Schwierigkeiten der Endoskopie	40

	Seite
4. Vergleich der Untersuchungsbefunde	41
4.1. Allgemein	41
4.2. Auswertung der einzelnen Diagnosen	43
4.2.1. Divertikulose und Divertikulitis	43
4.2.2. Colitis ulcerosa und granulomatosa	45
4.2.3. Tumoröse Dickdarmerkrankungen	51
4.2.3.1. Polypen	51
4.2.3.2. Carcinome	55
4.2.4. Kein pathologischer Befund und Colon spasticum	57
4.2.5. Sonstige Diagnosen	58
5. Diskussion der Ergebnisse	59
6. Zusammenfassung	62
7. Anhang	
- Fragebogen	64
- Literaturverzeichnis	66
8. Lebenslauf	

1. Einleitung und Fragestellung

1.1. Einleitung

"Wir werden ja sehen, was wir sehen werden!" antwortete Wilhelm Conrad Röntgen 1896 einem Journalisten, als dieser ihn fragte, ob mit den neuen Strahlen auch Aufnahmen der inneren Organe möglich sein werden. Weiter meinte Röntgen: "Wir haben den Anfang gemacht und mit der Zeit werden die weiteren Entwicklungen folgen". In der Tat hatte man schon nach wenigen Jahren gelernt, neben Knochen- und Lungenaufnahmen auch Hohlorgane durch "schattengebende Substanzen", also durch Kontrastmittel darzustellen. 1908 beschrieb Faulhaber die Röntgenuntersuchung des Magens, 1913 des Darmes und 1916 der Speiseröhre [37]. Der entscheidende Durchbruch in der Dickdarmdiagnostik gelang jedoch erst, als in den 50-er Jahren die bereits 1923 von Fischer erprobte Doppelkontrastmethode wieder aufgenommen und von Welin standardisiert und eingeführt wurde [16, 42]. Seit etwa 10 Jahren verfügt die Radiologie mit dem Colondoppelkontrasteinlauf (DKE) nun über eine aussagekräftige und in ihren Ergebnissen mit der Endoskopie vergleichbare Methode zur Untersuchung des Dickdarmes.

Auch die Endoskopiker verfügen bei der retrograden Dickdarmspiegelung erst seit 1972 über technisch hochentwickelte Fiberendoskope. Die Diagnostik wurde durch diese Instrumente maßgebend verbessert, da sie in 80 - 97 % (Otto [37]) ein Vordringen bis ins Coecum ermöglichen und dank ihrer hervorragenden Optiken einen ausgezeichneten Überblick und hohe diagnostische Treffsicherheit erlauben [12].

1.2. Fragestellung

In diesem Vergleich der Ergebnisse der radiologischen und endoskopischen Untersuchung des Dickdarmes anhand von 687 Fällen soll auf die Streitfrage zwischen Radiologen und Endoskopikern über die diagnostische Wertigkeit ihrer Methoden nicht eingegangen werden. Es sollen vielmehr anhand von statistischen Ergebnissen die Vor- und Nachteile, die technischen Schwierigkeiten und Risiken sowie Aussagekraft und Treffsicherheit beider Untersuchungsmethoden dargestellt werden.

2. Methodik

2.1. Datenerhebung

In diese Studie gingen alle Patienten ein, bei denen im Zeitraum vom 1.1.76 bis zum 30.6.77 am Orbiskop der Firma Siemens eine Colonuntersuchung im Doppelkontrastverfahren durchgeführt wurde. Etwa 10 bis 20 Patienten konnten dabei aus technischen Gründen nicht ermittelt werden (fehlendes Krankenblatt, unleserlich geschriebene Namen, fehlendes Geburtsdatum etc.).

Zunächst wurden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Erlangen - Nürnberg Fragebogen (siehe Anhang) ausgearbeitet und vervielfältigt und dann die Daten der Patienten aus den Krankenblattarchiven, der Röntgenkartei und dem Röntgenbildarchiv ermittelt und darauf eingetragen. Die Fragebögen wurden wiederum auf je 4 Lochkarten pro Patient übertragen. Zur Weiterverarbeitung der Daten und Erstellung der Ergebnisse wurde ein eigenes FORTRAN-Programm und das Programmsystem SPSS (Statistical Package for the Social Sciences 7347) am Telefunken Rechner TR440 des hiesigen Rechenzentrums verwendet.

2.2. Verarbeitung der Daten

Zunächst wurden alle Rohdaten von den Lochkarten auf eine LFD-Datei (langfristige Datenhaltung) eingelesen und zur Kontrolle wieder ausgedruckt. Zur besseren Übersicht sind die Daten nun mittels eines einfachen FORTRAN-Programmes sortiert und gruppenweise neuen Variablen zugeordnet worden. Zum Schluß rechnete dieses FORTRAN-Programm aus den verschiedenen Diagnosestellungen einen Übereinstimmungsparameter (siehe Programmteil) aus. Die auf diese Weise transformierten Daten wurden auf eine zweite LFD-Datei geschrieben und nun weiter mit SPSS bearbeitet.

Abb. 1 Teil des FORTRAN-Programmes

Im folgenden Programmteil wird ein Parameter NX berechnet, der Auskunft über die Übereinstimmung der radiologischen, endoskopischen und endgültigen Diagnosen gibt. Dieser Übereinstimmungsparameter ist folgendermaßen verschlüsselt:

- 1 = Übereinstimmung Röntgen - Endoskopie - endgültig
- 2 = Übereinstimmung Röntgen - endgültig (Endoskopie keine Aussage)
- 3 = Übereinstimmung Röntgen - Endoskopie (keine endgültige Aussage)
- 4 = Röntgenbefund falsch (Endoskopie richtig oder fehlt)
- 5 = Röntgenbefund richtig Endoskopie (Recto, Sigmoido oder Colo) falsch
- 6 = Röntgen und Endoskopischer Befund falsch
- 7 = Befund stimmt überein aber Lokalisation nicht bei Col. ulcerosa, M. Crohn, Polypose, Raumforderung mit Colonverdrängung
- 8 = Übereinstimmung mit O.B.-Colon spasticum
- 9 = Keine Übereinstimmung möglich (z. B. nur eine Untersuchung, nur Röntgen und Rectoskopie etc.)

C
C BERECHNUNG DER ÜBEREINSTIMMUNG DER EINZELNER UNTERSUCHUNGSVERFAHREN
C

```

24 IF (NX.NE.0) GOTO 2010
   IF (NRDE.EQ.0) GOTO 150
   IF ((NRDE.LE.2.AND.NREC.LE.2.AND.NSIG.LE.2.AND.NCOL.LE.2.AND.
NEND.LE.2) GOTO 2
   GOTO 3
2 IF (NRDE.LE.1.AND.NREC.LE.1.AND.NSIG.LE.1.AND.NCOL.LE.1.AND.
1 NEND.LE. ) GOTO
   NX=3
   GOTO 2000
3 M=NREC+NSIG+NCOL+NEND
   IF (M.EQ. ) GOTO 25
   M=NSIG+NCOL+NEND
   IF (M.EQ.0) GOTO 25
   M=NREC+NSIG+NCOL
   IF (M.EQ.0.AND.NEND.NE.0) GOTO 33
   GOTO 37
25 NX=2
   GOTO 2000
26 IF (NREC.EQ.NRDE) GOTO 27
   GOTO 25
27 IF (LOKROE.EQ.LUKREC) GOTO 29
   GOTO 30
29 NX=3
   GOTO 2000
30 IF (NRDE.EQ.0.OR.NRDE.EQ.4.OR.NRDE.EQ.6.OR.NRDE.EQ.9) GOTO 31
   GOTO 25
31 NX=7
   GOTO 2000
33 IF (NRDE.EQ. NEND) GOTO 34
   GOTO 36
34 IF (LOKROE.EQ.LOKEND) GOTO 35
   GOTO 30
35 NX= 2
   GOTO 2000
36 NX=4
   GOTO 2000
37 IF (NREC.NE.0.AND.NSIG.NE.0.AND.NCOL.NE.0) GOTO 46
   IF (NREC.NE.0.AND.NSIG.NE.0.AND.NCOL.EQ.0) GOTO 45
   IF (NREC.NE.0.AND.NSIG.EQ.0.AND.NCOL.NE.0) GOTO 44
   IF (NREC.EQ.0.AND.NSIG.NE.0.AND.NCOL.NE.0) GOTO 42
   IF (NREC.EQ.0.AND.NSIG.NE.0.AND.NCOL.EQ.0) GOTO 40
   IF (NREC.EQ.0.AND.NSIG.EQ.0.AND.NCOL.NE.0) GOTO 38
   IF (NREC.NE.0.AND.NSIG.EQ.0.AND.NCOL.EQ.0.AND.NEND.NE.0) GOTO 49
   GOTO 150

```

```

38 IF (NEND.NE.0) GOTO 61
   IF (NR0E.EQ.NCOL) GOTO 39
   GOTO 25
39 IF (LOKR0E.EQ.LOKCOL) GOTO 29
   GOTO 30
40 IF (NEND.NE.0) GOTO 54
   IF (NR0E.EQ.NSIG) GOTO 41
   GOTO 25
41 IF (LOKR0E.EQ.LOKSIG) GOTO 29
   GOTO 30
42 IF (LOKCOL.GT.12) GOTO 38
   IF (NSIG.EQ.NCOL) GOTO 47
   GOTO 48
47 IF (LOKSIG.EQ.LOKCOL) GOTO 38
   IF (NCOL.NE.NR0F) GOTO 25
48 IF (NEND.NE.0) GOTO 51
43 NX=5
   GOTO 2000
44 IF (LOKCOL.GT.1) GOTO 38
   IF (NREC.NE.NCOL) GOTO 442
   IF (LOKREC.EQ.LOKCOL) GOTO 38
442 IF (NEND.NE.0) GOTO 51
   GOTO 48
45 IF (LOKSIG.GT.1) GOTO 40
   IF (NREC.NE.NSIG) GOTO 451
   IF (LOKREC.EQ.LOKSIG) GOTO 40
451 IF (NEND.NE.0) GOTO 54
   IF (NSIG.EQ.NR0E) GOTO 43
   GOTO 25
46 IF (NEND.NE.0) GOTO 62
   IF (NREC.EQ.NSIG.AND.NSIG.EQ.NCOL.OR.LOKCOL.GT.12) GOTO 38
   GOTO 43
49 IF (NREC.EQ.NEND) GOTO 50
   IF (LOKEND.GT.1) GOTO 33
   GOTO 51
50 IF (LOKREC.LT.LOKEND) GOTO 33
   IF (LOKREC.EQ.LOKEND) GOTO 56
51 IF (NR0E.EQ.NEND) GOTO 53
52 NX=6
   GOTO 2000
53 IF (LOKR0E.EQ.LOKEND) GOTO 43
   IF (NEND.EQ.3.OR.NEND.EQ.4.OR.NEND.EQ.6.OR.NEND.EQ.9) GOTO 43
   GOTO 52
54 IF (LOKEND.GT.12) GOTO 33
   IF (NSIG.EQ.NEND) GOTO 55
   GOTO 51
55 IF (LOKSIG.EQ.LOKEND) GOTO 56
   GOTO 51
56 IF (NR0E.EQ.NEND) GOTO 57
   GOTO 36
57 IF (LOKR0E.EQ.LOKEND) GOTO 58
   GOTO 59
58 NX=1
   GOTO 2000
59 IF (NEND.EQ.3.OR.NEND.EQ.4.OR.NEND.EQ.6.OR.NEND.EQ.9) GOTO 31
   GOTO 36

```

```

60 IF (NCOL.EQ.NEND) GOTO 61
   GOTO 51
61 IF (LOKCOL.EQ.LOKEND) GOTO 56
   IF (NEND.FQ.3.OP.NEND.EQ.4.OR.NEND.EQ.6.OR.NEND.FQ.9) GOTO 56
   GOTO 51
62 IF (HREC.EQ.HSIG.AND.HSIG.EQ.NCOL.OR.LOKCOL.GT.12.OR.LOKSIG.GE.2)
   1 GOTO 60
   GOTO 51
150 WRITE (9,151) NR
151 FORMAT (1X,I4,5PH  HAUPTDIAGNOSE SONSTIGES BZW. UNDEFINIERT HAUP
   1TDIAGNOSE )
   KRESE=1
2000 WRITE (9,2001) KK,HALT,NSEX,NBR,NLER,HZEIT,NBDS,NPRAE,NVOR,IN,
   ZNRDE,NN,NREC,HSIG,NCOL,NEND,NX,MRDE,MM,MRLG,MSIG,MCOL,MEND,JRDE,
   YJ,JREC,JSIG,GC,GCND,LPRDE,LOKREC,LOKSIG,LOKCOL,LOKEND,
   XM,KROF,OKREC,MKROF,OKCOL,NOKR,OKREC,OKSIG,OKCOL,
   UJ,KROF,MRDEGR,MREGR,JSIGGR,NCOLGR,NENDGR,MROGR,MREGR,MSIGGR,
   W,NCOLGR,NENDGR,MROGR,JRECGR,JSIGGR,JCOLGR,NENDGR
2001 FORMAT (1H0,1,4X,12,1X,11,1X,12,1X,11,1X,13,1X,14,1X,11,2X,11,
   1,1X,3(1,4X),1H1,1X,11,2X,11,1X,4(1,4X),11,1X,2(1H1,1X,11,2X,
   2,11,1X,4(1,4X))//1X,2H11,1X,5(14,1X),2X,2(1H1,1X,5(14,1X))//
   3,27X,2H11,1X,5(14,1X),2X,(1H1,1X,5(14,1X)))
   IF (KRESE.EQ.1) GOTO 2000
   WRITE(20,2002) KK,HALT,NSEX,NBR,NLER,HZEIT,NBDS,NPRAE,NVOR,IN,
   ZNRDE,MM,NREC,HSIG,NCOL,NEND,NX,MRDE,LOKREC,LOKSIG,LOKCOL,
   M,LOKEND,OKROF,MROGR,NRECGR,NSIGGR,NCOLGR,NENDGR,MROGR
2002 FORMAT (14,12,11,12,11,13,14,1311,1214)
5000 CONTINUE
   END

```

Programmbeschreibung

Marke

Anweisung

24 Wenn Obereinstimmungsparameter schon vorhanden, oder Röntgendiagnose nicht vorhanden ist, wird der Fall mit der entsprechenden Bemerkung ausgedruckt und der nächste Fall bearbeitet.

2 - Folgende Fälle werden zunächst aussortiert:

- 36 - Alle Untersuchungen ergaben o. B. oder Colon spasticum
- Nur Röntgendiagnose vorhanden
- Nur Röntgen- und rectoskopische Diagnose, keine endgültige vorhanden (NX wird berechnet)
- Nur Röntgen- und endgültige Diagnose vorhanden (NX wird berechnet)

- 37 Weichenstellung für die verschiedenen Kombinationen der Existenz endoskopischer Diagnosen:
z. B. Zeile 3: endoskopische und coloskopische Diagnose vorhanden, sigmoidoskopische nicht.
(Röntgendiagnose ist dabei immer vorhanden).
- 38 - Die verschiedenen vorhandenen radiologischen und endoskopischen
62 Diagnosen werden miteinander und mit dem endgültigen Befund verglichen und es wird für jeden Patienten ein kombinierter Übereinstimmungsparameter für die Diagnose selbst, ihre Lokalisation und bei Tumoren für die Anzahl und Größe vergeben.
- 150 - Druckanweisungen für die Liste der Fälle
2002
- 5000 Programmende

Mit SPSS wurden hauptsächlich Häufigkeitstabellen und Kreuztabellen erstellt sowie Mittelwerte, Standardabweichungen und Mediane berechnet. Die Fälle mit Indikation oder Diagnose "Sonstiges" wurden von Hand bearbeitet und nachträglich in die fertigen SPSS-Tabellen eingetragen; ebenso wurde mit den radiologischen Zweitbefunden verfahren.

Zum Schluß mußten die Häufigkeits- und Kreuztabellen noch interpretiert und zusammengefaßt werden, da SPSS die Ergebnisse oft nach zu vielen Gesichtspunkten aufsplittet - z. B. absolute Häufigkeit (= Fallzahl), relative Häufigkeit in Prozent, ausgeglichene Häufigkeit (ohne fehlende Werte) und kumulierte Häufigkeit. Durch diese vielen verschiedenen Werte werden die Tabellen sehr unübersichtlich und enthalten zu viel Information, die Verwirrung schafft.

Abb. 2 SPSS Häufigkeitstabelle

REGIONALES RECHENZENTRUM ERLANGEN * *

DOCTORARBEIT STADLER [REDACTED] RÖNTGENABTEILUNG MED. UNIKLINIK

FILE USJR (CREATION DATE = 29MAR78)

V4 ALTER

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
1 - 14 JAHRE	1.	10	1.7	1.7	1.7
20 - 29 JAHRE	2.	49	7.1	7.1	8.9
30 - 39 JAHRE	3.	132	19.2	19.2	28.1
40 - 49 JAHRE	4.	153	22.3	22.3	50.4
50 - 59 JAHRE	5.	139	20.2	20.3	70.7
60 - 69 JAHRE	6.	146	21.3	21.3	92.0
70 - 95 JAHRE	7.	55	8.0	8.0	100.0
UNDEFINIT	8.	1	0.1	MISSING	100.0
TOTAL		687	100.0	100.0	

Beispiel: In der Altersgruppe 50 - 59 Jahre wurden 139 Patienten untersucht (absolute Häufigkeit). Diese 139 Fälle entsprechen 20.2 % aller 687 untersuchten Patienten (relative Häufigkeit). Da ein Patient keine Altersangabe hatte, müssen eigentlich 686 Patienten als 100 % angenommen werden, d. h., die 139 Patienten der Altersgruppe 50 - 59 Jahre machen 20.3 % aller untersuchten Patienten mit Altersangabe aus (angeglichene Häufigkeit). In der letzten Spalte steht die kumulierte Häufigkeit, das bedeutet, daß hier 70.7 % aller untersuchten Patienten unter 60 Jahre alt waren.

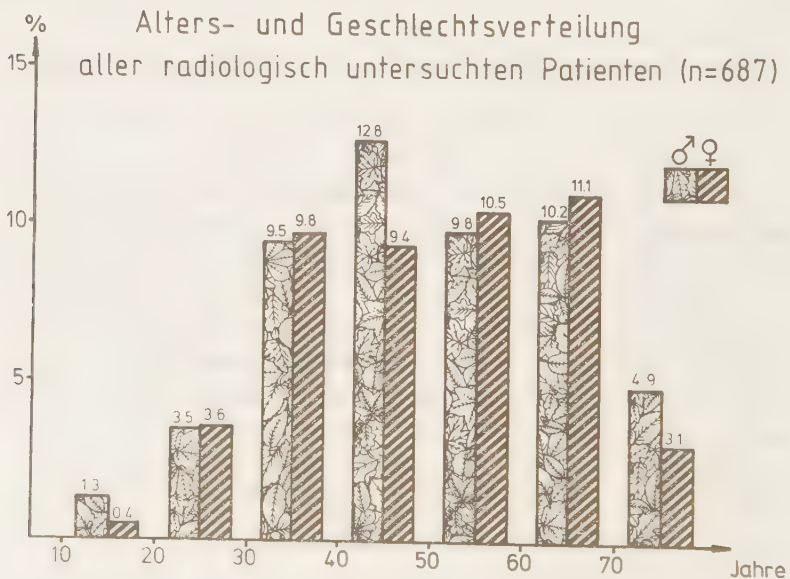
Die modifizierten Tabellen werden nun meistens in Form von Säulendiagrammen graphisch dargestellt und kurz im Text interpretiert.

2.3. Beschreibung der Daten

2.3.1. Alter und Geschlecht

Im oben genannten Zeitraum wurden 687 Patienten am Orbiskop geröntgt, 358 (52.2 %) waren männlichen, 329 (48.8 %) weiblichen Geschlechts. Die meisten Patienten waren zwischen 30 und 69 Jahre alt, aber auch 12 Patienten unter 20, 49 20 - 30-Jährige und 55 über 70-Jährige unterzogen sich der Röntgenuntersuchung des Dickdarmes (Abb. 3).

Abb. 3

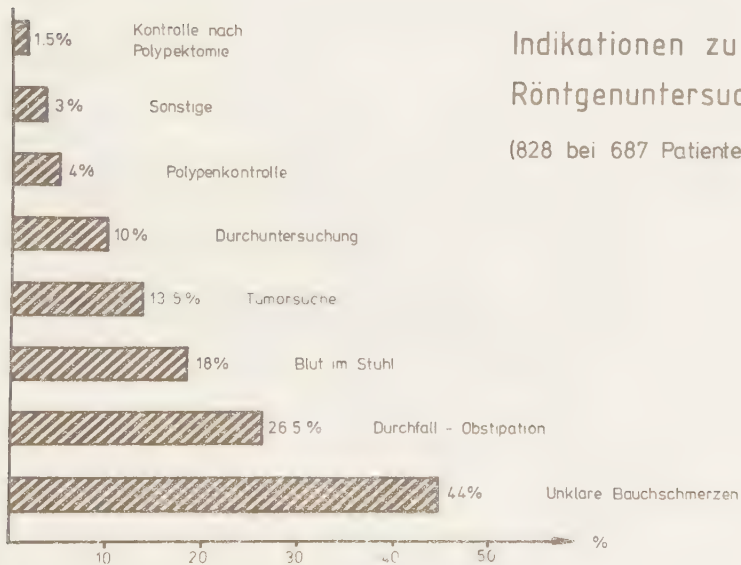


2.3.2. Indikation und Vorbefunde

Die Indikation zur Untersuchung wurde dem Röntgenanforderungszettel des Stationsarztes oder dem Krankenblatt entnommen, ebenso die darauf vermerkten Vorbefunde.

Am häufigsten waren "unklare Bauchschmerzen", vor allem Oberbauchbeschwerden, "Durchfall-Obstipation" und "Blut im Stuhl" angegeben, oft wurden auch mehrere Indikationen gleichzeitig genannt, wie z. B. "Blut im Stuhl" + "Tumorsuche" oder "unklare Bauchschmerzen" + "Obstipation" (Abb. 4).

Abb. 4



Die Angabe "Blut im Stuhl" müßte allerdings in den meisten Fällen besser "Blut am Stuhl" heißen, denn meistens wurde von den Patienten über Blutauflagerungen und Blut am Toilettenpapier berichtet und die klinische Diagnose lautete dann häufig "Hämorrhoiden" bzw. "Analfissuren".

"Polypenkontrolle" als Indikation bedeutet meist die Frage nach weiteren Polypen, nachdem endoskopisch ein oder mehrere Polypen diagnostiziert wurden; während "Kontrolle nach Polypektomie" in der Regel die Routinenachuntersuchung und Inspektion der Polypenabtragungsstelle(n) beinhaltet. Diese regelmäßigen Nachuntersuchungen werden allerdings häufiger endoskopisch durchgeführt, deshalb sind bei dieser Studie auch nur wenige Fälle erfaßt.

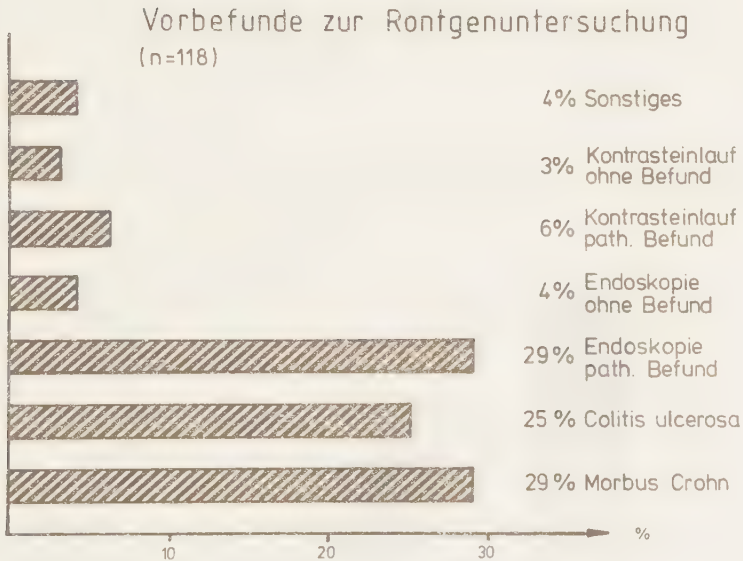
Die Indikation "Sonstiges" umfaßte z. B. Fistelbildungen, Strahlencolitis, Endometriose, Morbus Hodgkin mit der Frage der Darminfiltration oder die Suche nach einer Blutungsquelle bei Eisenmangelanämie.

Gelegentlich wurde als Indikation nur ein Vorbefund angegeben, besonders bei Verlaufskontrollen der Colitis ulcerosa und granulomatosa (je knapp 5 %). In 11 Fällen war das Ergebnis eines vorausgegangenen Kontrasteinlaufs bekannt, davon siebenmal mit pathologischem Befund und in 34 Fällen (29 %) wurde bei der vorherigen Endoskopie ein pathologischer Befund diagnostiziert. Teilweise stammten diese Befunde von niedergelassenen Ärzten oder anderen Kliniken.

In 91.3 % wurde zuerst eine Rectoskopie durchgeführt und in 2.2 % eine Sigmoidoskopie, bevor die Patienten zum DKE kamen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden oft den Radiologen nicht mitgeteilt, insbesondere dann, wenn sie ohne pathologischen Befund waren. Durch konsequente Vermittlung derartiger Vorinformationen könnten sicherlich auch die diagnostischen Ergebnisse der Röntgenuntersuchung verbessert werden.

Recto- bzw. Sigmoidoskopie ohne pathologischen Befund wurden hier nicht als Vorbefund gewertet, auch nicht in der Kategorie "Endoskopie negativ", da wegen der geringen Reichweite der Instrumente ihre Diagnosen nicht repräsentativ für den gesamten Dickdarm sind. Allerdings pathologische Befunde aus diesen Untersuchungen gingen in "Endoskopie positiv" ein (Abb. 5).

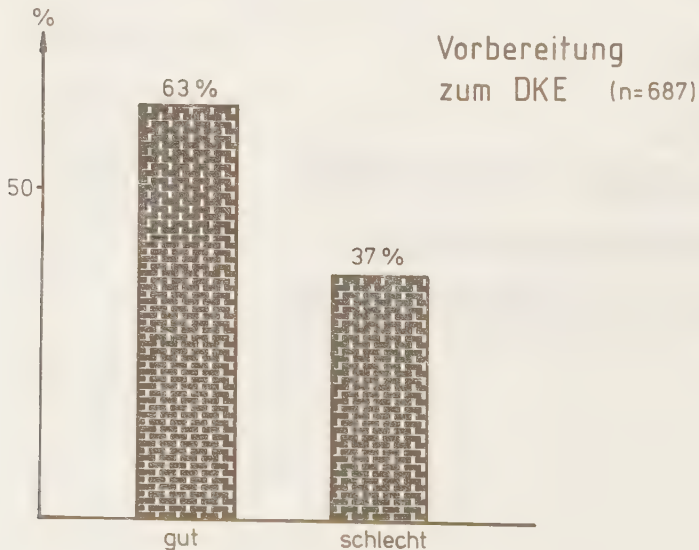
Abb. 5



2.3.3. Vorbereitung zur Röntgenuntersuchung

Für die Erhebungsbögen wurde die Darmreinigung vor dem DKE jeweils den schriftlichen Befunden der einzelnen Untersucher entnommen: "Vorbereitung schlecht" wurde nur bei entsprechenden Bemerkungen vergeben, sonst "Vorbereitung gut". Einige Male wurde auch die Beurteilung der Vorbereitung bei der Zweitbefundung der Röntgenbilder (meist von "gut" nach "schlecht") verändert, da sich zuweilen die Untersucher trotz ungenügender Vorbereitung nicht über die Darmreinigung in ihrem Befund geäußert hatten. Deshalb ist es wahrscheinlich, daß mehr schlecht vorbereitete Patienten zum DKE kamen, als die hier errechneten 254 (37 %) (Abb. 6).

Abb. 6



Bis vor kurzem wurden in der Klinik verschiedene Schemata der Vorbereitung zum DKE verwendet, die außerdem durch Vorbereitungen zu anderen vorhergehenden Untersuchungen gestört wurden; wohl auch daher rührt ein Teil der unzureichenden Darmreinigungen. Seit 1978 wird einheitlich für die radiologische Untersuchung des Dickdarmes die Cascara-Salax-Methode (nach Welin [43_7]) auf allen Stationen verwendet, die abhängig von dem Interesse und Einsatz von Ärzten und Schwestern mehr oder weniger gut beherrscht und durchgeführt wird. Insgesamt gesehen, konnten jedoch gute Ergebnisse mit dieser Reinigungsmethode erzielt werden.

Cascara-Salax-Schema zur Vorbereitung zum Colondoppelkontrasteinlauf
modifiziert nach H.F. Fuchs

Vortag:

1. Vor dem Frühstück (nicht nach 8.00 Uhr!) 1 Salax-Pulver, gelöst in einem Glas Wasser (200 ml) und 2 Cascara-Tabletten einnehmen (Firma Ferring, Kiel).
2. Ab 8.00 Uhr stündlich 150 - 200 ml Flüssigkeit trinken:
Kaffee (ohne Milch), Tee, Saft, Sprudel etc. - keine Milch,
kein Alkohol!
3. 14.00 Uhr 1 Salax-Pulver (gelöst in einem Glas Wasser) und
2 Tabletten Cascara einnehmen.
4. Stündlich ein Glas Flüssigkeit bis 21.00 Uhr (je 150 - 200 ml).

Untersuchungstag:

1. Morgens 1 Klysma (z. B. Firma Pfrimmer)
2. Stündlich ein Glas Flüssigkeit
3. 1/2 (eine halbe !!!) Stunde vor Untersuchung 2 Tabletten
Atropin 0,5 mg per os

Wichtig !!

1. Wenn am ersten Tag weniger als 3 - 4 Entleerungen erfolgten,
am Untersuchungstag statt Klysma einen Reinigungseinlauf mit
2 l Wasser durchführen.
2. Am Vortag mindestens 2 l Flüssigkeit (besser 2 - 3 l) trinken
lassen. Ab 8.00 Uhr keine feste Kost mehr bis zur Untersuchung.
3. Die gute Vorbereitung ist eine "lebensrettende Maßnahme" !!

2.3.4. Anzahl und Ergebnisse der Untersuchungen

Die meisten Patienten unterzogen sich 2 Untersuchungen des Dickdarmes (75 %), nämlich der Rectoskopie und anschließend dem DKE. 34 Patienten wurden nur geröntgt (5 %) und 137 (20 %) wurden mit 3 Methoden - meist Rectoskopie - Röntgen - Coloskopie oder Sigmoidoskopie - untersucht.

In die Ergebnisse der Untersuchungen wurden der Colondoppelkontrasteinlauf, die endoskopischen Untersuchungsmethoden Recto-, Sigmoido- und hohe Coloskopie, die histologischen Ergebnisse der Biopsien, die chirurgischen Berichte sowie die Ultraschalluntersuchung einbezogen. Insgesamt waren in 614 Fällen (90 %) endgültige Diagnosen vorhanden, die mit Hilfe der obengenannten Untersuchungsmethoden

und der klinischen Befunde gestellt wurden. Patienten ohne endgültige Diagnose hatten meist eine schwere nicht gastroenterologische Erkrankung (z. B. Herzinfarkt, Bluterkrankungen, Carcinome außerhalb des Verdauungstraktes etc.), so daß hinsichtlich des Dickdarmes keine Diagnose im Krankenblatt erschien.

An der Medizinischen Klinik mit Poliklinik der Universität Erlangen - Nürnberg dient der DKE als Screeningmethode der Dickdarmdiagnostik, während die hohe Coloskopie und die Sigmoidoskopie gezielt zur Klärung unklarer Dickdarmprozesse bzw. zu deren Entfernung vorgenommen wird. Daneben werden fast alle Patienten routinemäßig rectoskopiert. Die Ergebnisse aus den einzelnen Untersuchungsverfahren spiegelt dieses Vorgehen wieder.

Am häufigsten, nämlich 544mal, wurde bei der Rectoskopie "kein pathologischer Befund" (bzw. "Colon spasticum") (87.4%) diagnostiziert, gefolgt vom Röntgen mit 61.5 % (423 Fälle), der Sigmoidoskopie mit 51.3 % (20 Fälle) und der Coloskopie mit 42.5 % (48 Fälle). Die meisten pathologischen Befunde beim DKE waren Divertikulose, Polypen und die entzündlichen Dickdarmerkrankungen, während die endoskopischen Untersucher am häufigsten Polypen und Colitis diagnostizierten, die Divertikulose dagegen weniger häufig.

Unter der Diagnose "Sonstiges" wurde hauptsächlich folgendes eingetragen: Stenosen und Fisteln jeglicher Lokalisation und Genese, fragliche Diagnosen, die nicht geklärt werden konnten (z. B. zweimal ein Coecumpolyp), unspezifische Colitiden (z. B. Proctitis simplex, fragliche Strahlencolitis) oder auch Untersuchungen, die wegen technischer Schwierigkeiten oder starker Verschmutzung abgebrochen werden mußten.

	Röntgen	Rectoskopie	Sigmoidoskopie	Coloskopie	Endgültige Diagnose
Ohne Befund		495 = 80 %	15 = 38 %	45 = 40 %	186 = 30 %
Colon spast.	423 = 62 %	49 = 8 %	5 = 13 %	3 = 3 %	185 = 30 %
Divertikulose	94 = 14 %	-	2 = 5 %	9 = 8 %	83 = 14 %
Polypen	62 = 9 %	25 = 4 %	5 = 13 %	30 = 27 %	55 = 9 %
Colitis ulc.	30 = 4 %	28 = 5 %	5 = 13 %	7 = 6 %	32 = 5 %
Colitis gran.	31 = 5 %	9 = 1 %	5 = 13 %	7 = 6 %	29 = 5 %
Carcinom	14 = 2 %	7 = 1 %	1 = 3 %	4 = 4 %	14 = 2 %
Polypose	1 = 0.1%	2 = 0.3 %	-	2 = 2 %	2 = 0.3 %
Colonverdrängung	8 = 1 %	-	1 = 3 %	6 = 5 %	5 = 1 %
Sonstiges	24 = 3 %	8 = 1 %	5 = 13 %	-	23 = 4 %
Untersuchungen insgesamt	687	623	39	113	614

Tabelle 1 Häufigkeiten vorkommender Befunde

Beispiel: 1. Kästchen

Bei guter Vorbereitung wurden 325 Diagnosen "sicher" gestellt,
80.6 % aller (403) Diagnosen bei guter Vorbereitung wurden "sicher"
gestellt.

76.3 % aller Patienten mit sicher gestellter Diagnose waren gut
vorbereitet.

50.2 % aller Patienten (648) waren gut vorbereitet und ihre Diagnose
wurde "sicher" gestellt.

Number of missing observations = 63: Bei 63 Patienten fehlte eine Angabe;
entweder war keine Aussage über die Vorbereitung oder über die Diagnose-
sicherheit vorhanden.

Besonders sicher wurden die Diagnosen "Divertikulose", Colitis ulcerosa"
und "Carcinom" gestellt, während nur 37.7 % der Polypen "sicher" dia-
gnostiziert wurden.

Tabelle 3 Röntgenbefund "sicher" (394mal)

Divertikulose/-itis	"sicher" in 97.6 % aller Fälle mit diesen Befund							
Colitis ulcerosa	"	"	89.3 %	"	"	"	"	"
Carcinom	"	"	72.7 %	"	"	"	"	"
Colonverdrängung	"	"	66.7 %	"	"	"	"	"
o. B.	"	"	63.2 %	"	"	"	"	"
Morbus Crohn	"	"	63.0 %	"	"	"	"	"
Polypen	"	"	37.7 %	"	"	"	"	"

In einem Fall hatte der Untersucher "sicher keinen pathologischen Befund" diagnostiziert, während der Patient an einer Colitits ulcerosa ausschließlich des Rectum litt und in fünf Fällen wurden Patienten mit Polypen als "sicher o. B." befundet. Alle anderen sicher gestellten Röntgendiagnosen (98.5 %) stimmten mit der endgültigen Diagnose überein.

Radiologische Verdachtsdiagnosen wurden am häufigsten (33mal) bei den Polypen gestellt, 19mal waren Polypen vorhanden, 13mal ergab sich kein pathologischer Befund und einmal ein Morbus Crohn vom Sigma bis zum Colon transversum in der endgültigen Diagnose, wobei die untersuchten Biopsien histologisch o. B. waren. In letzterem Fall stützte sich die endgültige Diagnose ausschließlich auf den endoskopisch - makroskopischen Befund.

Die Röntgendiagnose "wahrscheinlich kein pathologischer Befund" (136mal) wurde 125mal (= 92 %) bestätigt, dreimal waren eine Colitis ulcerosa, siebenmal Polypen und einmal ein 5 x 10 mm großes Rectumcarcinom vorhanden. Insgesamt wurde nur 28mal die falsche Verdachtsdiagnose erhoben, d. h. in 12.7 % wurde sie von der endgültigen Diagnose nicht bestätigt.

Es ist wünschenswert, daß sich die Untersucher häufiger auf eine Diagnose festlegen, denn nach den Ergebnissen dieser Studie waren 98.5 % der sicheren Diagnosen und immerhin 87.3 % der Verdachtsdiagnosen richtig. Trotzdem sollten auch differentialdiagnostische Überlegungen in den Röntgenbefunden nicht fehlen. Die "Sicherheit in der Befundung" hängt in großem Maße von der Erfahrung des Untersuchers, der Vorinformation, der Vorbereitung des Colons sowie von der Mitarbeit des Patienten ab. So bleibt auch der Röntgenbefund größtenteils ein Ergebnis der "Team-Arbeit" zwischen Radiologen, Stationsarzt, Endoskopiker, Schwester und Patient.

2.3.5. Ultraschalluntersuchung

Die sonographische Untersuchung des Abdomens wurde routinemäßig bei fast allen Patienten durchgeführt, jedoch lautete die Fragestellung meist, ob Veränderungen der Oberbauchorgane Leber, Galle, Milz, Pankreas oder Nieren vorhanden seien. Auf den Erhebungsbögen wurden diese Untersuchungen nur dann gewertet, wenn im Ultraschallbefund ausdrücklich der Dickdarm erwähnt wurde, bzw. wenn die sonographische Klärung eines Darmtumors z. B. bei Morbus Crohn angefordert wurde. Die unter diesen Voraussetzungen erfolgten 99 Untersuchungen erbrachten in 80 Fällen keinen und in 19 Fällen einen pathologischen Befund. Letztere waren hauptsächlich große Konglomerattumoren entzündlicher Genese (z. B. bei bekannten M. Crohn) oder infiltrative Carcinome des Magen-Darm-Traktes.

Die sonographischen Untersuchungen scheinen demnach keinen wesentlichen Faktor in der Colondiagnostik darzustellen, weshalb auf sie im folgenden nicht mehr weiter eingegangen wird.

3. Beschreibung der Geräte und der Untersuchungsmethode

3.1. Geräte

3.1.1. Orbiskop (Röntgenuntersuchungs-, Fernbedienungsgerät)

Das Orbiskop (Siemens) bietet die Möglichkeit, Patientenlagerung und Strahlenrichtung unabhängig voneinander zu kombinieren. Die Patientenlagerungsplatte kann vom aufrechten Stehen bis maximal 20° Körpertieflage gekippt und um $\pm 90^\circ$ gedreht werden. Das Zielgerät-Röhren-System läßt sich dabei um $+ 125^\circ$ bis $- 45^\circ$ um die Patientenlängsachse drehen. Das Orbiskop ist mit einer Bildverstärker-Fernsehkette und (hier) mit einer 100 x 100 mm Blattfilmkamera ausgestattet. Fernsehsichtgerät und Bedienpult sind miteinander gekoppelt und als eine Einheit mittels Deckenaufhängung frei im Raum beweglich. Dadurch kann beim DKE während der Einlaufphase patientennah und bei der Aufnahmephase in größerem Abstand von der Röntgenröhre gearbeitet werden.

Das Orbiskop ist mit einer Untertischröhre ausgestattet und hat einen konstanten Fokus-Film-Abstand von 100 cm. Dadurch können exakt fokussierte Streustrahlenraster (Stehraster) mit großem Schachtverhältnis benutzt werden, die wesentlich zur Aufnahmequalität beitragen. Außerdem erlaubt der konstante Fokus-Film-Abstand eine kontinuierliche Veränderung des Vergrößerungsmaßstabes bis zum Faktor 2 49 7.

3.1.2. Gigantos, Iontomat, Röntgenröhre, Folien

Beim Gigantos (Siemens) handelt es sich um einen mit Drehstrom betriebenen Zwölfpuls-Röntgendiagnostik-Generator, der eine Röhrenspannung liefert, die der idealen Gleichspannung nahe kommt. Dadurch kann gegenüber z. B. einem Zweipuls-Generator eine höhere Dosisausbeute bei gleicher der Röhre zugeführter Energie erzielt werden. Die Röntgenröhre wird bei einem Zwölfpuls-Generator (thermisch) weniger belastet. Durch die größere Strahlenausbeute je Zeiteinheit können kürzere Belichtungszeiten und damit schärfere Aufnahmen (weniger Bewegungsartefakte) erzielt werden.

Die Belichtung, d. h. Aufnahme- und Durchleuchtungsstrom bzw. -spannung werden durch einen Belichtungsautomaten geregelt. Am Orbiskop ist hierfür der Iontomat (Siemens) eingebaut, eine Ionisationskammer mit drei Meßfeldern.

Als Röntgenröhre ist eine Biangulix-Rapid-Röhre (Siemens) in die Röntgenanlage integriert mit Brennfleckgrößen von $0.6 \times 0.6 \text{ mm}^2$ und $1.2 \times 1.2 \text{ mm}^2$. Beim Colondoppelkontrasteinlauf wird in der Regel der größere Fokus angewendet.

Für alle Untersuchungen des Magen-Darm-Traktes wurde nur die Folienkombination "Spezial" (Siemens) verwendet.

In der Regel wurde für die Aufnahmen eine Röhrenspannung von 110 - 130 kV eingestellt (Hartstrahltechnik).

3.2. Der Colondoppelkontrasteinlauf

3.2.1. Einlaufgerät

Als Einlaufgerät diente der Kunststoffbehälter "Pneumocolon" der Firma Barnes-Hind Barium Products, mit dem man über einen Gummiballon dosiert wahlweise Kontrastmittel und Luft in den Darm insufflieren kann. Beides - die Gabe von Kontrastmittel sowie Luft - wurde vom Arzt selbst durchgeführt.

3.2.2. Kontrastmittel

Für den DKE wurde als Kontrastmittel Barotrast (Barnes-Hind Barium Products) verwendet, das folgendermaßen zubereitet wurde:

Zwei Tage vor der Untersuchung werden 550 g Barotrast mit 1000 ml Wasser angerührt. Am Untersuchungstag ist es auf Körpertemperatur im Wasserbad mit Thermostat anzuwärmen. Zur Vermeidung von störender Blasenbildung im Darm fügt man zwei Teelöffel Endoparactol (Chemiewerk Homburg) zu.

3.2.3. Untersuchungsschema und Meßergebnisse

Zu Beginn der Untersuchung liegt der Patient in Bauchlage. Dabei ist die Ileocoecalklappe nach oben gerichtet; ein Überfließen des Kontrastmittels in den Dünndarm kann dadurch leichter verhindert werden. Über ein Darmrohr, das aus Sicherheitsgründen nicht mit einem Ballon blockiert ist, läßt man unter intermittierender Durchleuchtungskontrolle das Kontrastmittel bis zur rechten Colonflexur einfließen. Danach wird das Darmrohr entfernt und der Patient zur Entleerung auf die Toilette geschickt. Nur stark bewegungsbehinderte Patienten entleeren auf dem Röntgentisch in eine Bettschüssel. Bei der Durchleuchtungskontrolle während der Einlaufphase mit stark eingeblendetem

Sichtfeld können größere Passagehindernisse, Stenosen und starke Verschmutzungen festgestellt werden, die eine weitere Untersuchung des Patienten verbieten würden, ja sogar gefährlich machen. Zur Vermeidung von Spastik und Schmerzen und zur besseren Aufdehnbarkeit des Darmes wird vor der Luftinsufflation fast ausnahmslos allen Patienten 2 ml Buscopan (Boehringer Ingelheim) i. v. injiziert (Pharmakoradiographie). Nach ausreichender Entleerung des Kontrastmittels erfolgt die Luftfüllung des Darmes in Rückenlage bis der ganze Dickdarm gleichmäßig aufgedehnt ist. Dann wird das Darmrohr entfernt und der Patient dreht sich ein- bis zweimal um die eigene Achse, um einen besseren Kontrastmittelbeschlag zu erzielen.

Aufnahmeschema / 48 7

1. Aufnahme 24/30 cm: Rectum-Sigmabereich; Patient in leichter Kopftieflage und in Bauchlage.
2. Aufnahme 24/30 cm: Rectum-Sigmabereich; Patient dreht sich aus der Bauchlage mehr oder weniger auf seine rechte Seite bis die Sigmaschlingen bestmöglich freiprojiziert erscheinen.
3. Aufnahme 35/35 cm: Übersicht des Colon. Patient in Rücken- und leichter Kopftieflage.
4. Aufnahme 24/30 cm: Rectum-Sigmabereich; Patient dreht sich aus der Rückenlage mehr oder weniger stark auf seine linke Seite bis Sigmaschlingen bestmöglich freiprojiziert erscheinen.
5. Aufnahme 35/35 cm: Colonübersicht im Stehen.
Statt dieser Aufnahme ist es manchmal zweckmäßiger ein 24/30 cm Format 2fach zu unterteilen und die beiden Flexuren jeweils überlagerungsfrei herauszudrehen.
6. Aufnahme 35/35 cm: Patient in Rechtsseitenlage; horizontaler Strahlengang.

7. Aufnahme 35/35 cm: Patient in Linksseitenlage; horizontaler Strahlengang.
8. Je nach Situation ist es mitunter erforderlich (z. B. vor allem bei stark überlagerndem, engschleifigem Sigma), noch Zielaufnahmen in den entsprechenden Positionen durchzuführen oder im horizontalen Strahlengang und Bauchlage des Patienten den Rectum- und Sigmabereich überlagerungsfrei nochmals darzustellen.

Dieses Untersuchungsschema bietet eine ausgezeichnete Darstellung und Dokumentation des gesamten Dickdarmes und bei sparsamer Durchleuchtung mit gut eingeblendetem Blickfeld eine geringe Strahlenbelastung des Patienten. Auch die weniger erfahrenen Untersucher können damit Flächen-
dosisprodukte erreichen, die weit unter den in der Literatur angegebenen Belastungen liegen [2, 5, 14, 41, 7, 28].

Tabelle 4 Literaturvergleich Flächen dosis und Durchleuchtungszeit

Autor	Flächendosis in R x cm ²	Durchleuchtungszeit in Minuten
Arnal/Pychlau (1961)	8400	6.5
Bunde/Pychlau (1964)	7300	5.9
Elbrecht (1967)	♂ 9800 ♀ 8800	♂ 5.6 ♀ 6.1
Schoen (1966)	6900	5.6
Dalicho/Richter (1976)	7500	-
Krueger (1977)	-	6.4
Stadler (1978)	(1) 1855	3.7
	(2) 3115	7.4

(1) Vollradiologe

(2) Radiologe, Internist in Ausbildung

Beim Vergleich der Untersuchungsschemata und somit auch des Röntgenfilmverbrauchs ergaben sich keine allzugroßen Unterschiede in jüngeren Publikationen [7, 13, 26, 28].

Tabelle 5 Literaturvergleich Filmformate

Autor	Formate	Anzahl	
		(a)	(b)
Dalicho (1976)	35 x 35 cm	5	3
	24 x 30 cm	2	3
Eggemann/Schneider (1976)	35 x 43 cm	4	
	24 x 30 cm	3	
Jungk (1977)	36 x 42 cm	4	
	24 x 30 cm	2	
	18 x 24 cm	4	
Krueger (1977)	35 x 43 cm	3	
	18 x 24 cm	4	
Stadler (1978)	35 x 35 cm	(1) 4.1	(2) 6.7 (3) 4
	24 x 30 cm	3.1	3.7 3
	Kamera	10.6	11.9 11

(1) = Vollradiologe

(2) = Radiologe, Internist
in Ausbildung

(3) = Alle Untersucher

Die weniger erfahrenen Untersucher in dieser Studie tendierten eher dazu, mehr Aufnahmen zu machen als die Erfahrenen; durchschnittlich wurden 4 Aufnahmen im Format 35 x 35 cm, 3 Aufnahmen 24 x 30 cm und 11 Kameraaufnahmen (10 x 10 cm) verbraucht.

Der Zeitaufwand der gesamten Untersuchung beträgt 20 bis 40 Minuten je nach Beweglichkeit und Mitarbeit des Patienten und je nach Übung des Untersuchers. Der DKE ist eine für den Patienten wenig belastende Untersuchungsmethode, da mit den genannten und unten noch einmal aufgeführten Mitteln Schmerzen und unangenehme Sensationen weitgehend ausgeschaltet werden können:

- Gabe eines Spasmolytikums
- Verwendung von angewärmtem Kontrastmittel
- Vor allem dosierte, der jeweiligen Situation angepaßte Gabe von Kontrastmittel und Luft.

3.3. Endoskopie des Dickdarms

3.3.1. Rectoskopie

Die Rectoskopie ist zur Routinemethode der gastroenterologischen Praxis geworden, da sie relativ einfach, schnell und ohne große Vorbereitungsmaßnahmen durchgeführt werden kann. Zur Vorbereitung des Patienten genügt im allgemeinen ein Klysma ca. 2 Stunden vor der Untersuchung (z. B. Practo-Klyss. Schi-wa). Der Patient braucht nicht nüchtern zu sein [10].

Nach digitaler Austastung des Analkanals und unteren Rectums wird das starre Rectoskop mit Kaltlichtquelle 20 - 30 cm tief eingeführt und beim Zurückziehen die Darmschleimhaut "gespiegelt" und gegebenenfalls biopsiert. Nach Bokelmann et al. [4] und Ottenjann [35] sind über 60 % aller Dickdarmcarcinome im Rectum und unterem Sigma gelegen und damit der rectoskopischen Diagnostik zugänglich. Von diesen Rectumcarcinomen ist jedoch nur etwa ein Drittel durch die digitale Austastung zu erreichen. Deshalb wird zu Recht gefordert, daß für die Dickdarmkrebsvorsorge nicht mehr nur digital ausgetastet, sondern immer die Rectoskopie durchgeführt wird.

3.3.2. Sigmoidoskopie, Coloskopie

Die endoskopische Untersuchung des Dickdarmes mit flexiblen Instrumenten dagegen ist eine wesentlich aufwendigere Methode und wird nur nach gezielter Indikationsstellung durchgeführt. Zur Vorbereitung einer Sigmoidoskopie bzw. einer partiellen Coloskopie wird von Deyhle [10] ein einfaches Klysma wie zur Rectoskopie empfohlen, während der Darm zur hohen Coloskopie gründlich gereinigt werden muß. Deyhle [11] empfiehlt, vor und während der Untersuchung keine Medikamente zu geben, nur beim Auftreten stärkerer Schmerzen ist Dolantin (Hoechst) erforderlich.

Das Einführen des Coloskops und die Begradigung auftretender Schlingen besonders im Sigma, an den Flexuren und am Colon transversum werden unter Durchleuchtungskontrolle durchgeführt. Die Strahlenbelastung des Patienten hängt in starkem Maße von der Erfahrung des Untersuchers ab und dürfte der eines Kontrasteinlaufes etwa gleich kommen oder höher sein. In den meisten Fällen (nach Otto [37] in 80 - 97 %) gelingt es, bis in Coecum vorzudringen, zum Teil wird sogar das terminale Ileum noch sondiert. Nach P. Otto [37] braucht der geübte Untersucher durchschnittlich 30 Minuten um das Coecum zu erreichen, während Deyhle [10] dafür 10 Minuten angibt. Beim "Rückzug" wird die Darmschleimhaut dann genau inspiziert und bei Bedarf biopsiert. Wenn Polypen vorhanden sind, können diese in der selben Sitzung mittels Diathermieschlinge oder Biopsiezange in toto entfernt werden.

3.4. Technische Schwierigkeiten und Risiken des DKE und der Endoskopie

3.4.1. Risiken und Kontraindikationen des DKE

Obwohl bei einem sorgfältig durchgeführten Colondoppelkontrasteinlauf das Risiko einer durch das Darmrohr oder durch Überdruck ausgelösten Perforation sehr gering ist, muß mit einer Komplikationsrate von 1 : 30.000 (Welin [43]) bzw. 1 : 16.000 (Ansell [51]) gerechnet werden. Die Letalität der Darmperforation liegt bei etwa 50 % bis zu 80 %. Vereinzelt wird in der Literatur auch über eine venöse Embolisierung von Bariumsulfat berichtet (Ansell [51]), die in etwa 80 % der Fälle zum Tode führt.

Burt [6] hat an pathologischen Präparaten die Perforationsdrucke in den verschiedenen Dickdarmabschnitten gemessen und konnte zeigen, daß die Rectumwand die höchsten Drucke aushält, während das Coecum das schwächste Coloneareal hinsichtlich der Druckstabilität ist.

Tabelle 6 Durchschnittliche Perforationsdrucke im Colon in mm Hg [56]

	Serosa	Mucosa
Rectum	246	278
Sigma	201	260
Transversum	115	160
Coecum	80	136

Bei den meisten in der Literatur [51] beschriebenen Perforationen wurden die Kontrasteinläufe mit Ballonkathetern durchgeführt, die allein durch übermäßiges Aufblasen des Ballons schon eine Darmwandverletzung hervorrufen können; zudem führt ein blockierter Katheter leicht zu Überdruck im Darmlumen. Mit normalen Darmrohren ohne Blockierungsmanschette wie sie in der diagnostischen Röntgenabteilung der Medizinischen Klinik mit Poliklinik der Universität Erlangen ausschließlich verwendet werden, ist es in nahezu allen Fällen möglich, eine Dickdarmuntersuchung im Doppelkontrastverfahren durchzuführen. Zudem werden hier fast alle Patienten vor dem DKE rektoskopiert, so daß eventuelle Stenosen oder Tumoren des Enddarmes dem radiologischen Untersucher meistens bekannt sind. Wenn man bei der Untersuchung nun noch folgende Regeln berücksichtigt, kann eine Perforation des Darmes weitgehend vermieden werden:

- (1) Der Arzt soll das Darmrohr selbst einführen oder zumindest seine Lage vor Untersuchungsbeginn überprüfen.
- (2) Der Patient muß zu Beginn der Untersuchung darauf aufmerksam gemacht werden, daß auftretende Schmerzen sofort anzugeben sind.
- (3) Nur möglichst weiche Darmrohre (Einmalrohre aus Sterilitätsgründen) ohne Blockierungsmanschette verwenden!

- (4) Unter Durchleuchtungskontrolle insuffliert der untersuchende Arzt selbst vorsichtig von Hand Kontrastmittel und Luft in den Darm. Dadurch werden Passagehindernisse und Stenosen frühzeitig erkannt; falls sie nicht überwindbar sind, muß die Untersuchung sofort abgebrochen werden.

Perforationen entstehen im allgemeinen bei atrophischer (z. B. hohes Alter, Steroidtherapie) oder durch Krankheiten vorgeschädigter Darmwand [51]. Elke und Ferstl [15] rechnen das Carcinom, die Divertikulitis, Divertikulose, ischämische Colitis und die Amöbenruhr zu den prädisponierenden Erkrankungen, bei denen eine solche Komplikation auftreten kann.

Ihre klinischen Erscheinungen sind sehr unterschiedlich: Während die intra-peritoneale Perforation im allgemeinen plötzlichen stärksten Schmerz und Schocksymptomatik hervorruft, können auch große Kontrastmittel-Extravasate im Retroperitoneum anfangs kaum Beschwerden machen. Häufig kollabieren diese Patienten jedoch nach mehreren Stunden und geraten wie Patienten mit intraperitonealer Perforation sehr schnell in einen lebensbedrohenden Zustand.

Alle Perforationen beim DKE müssen sofort mit großen Mengen an intravenösen Infusionen behandelt werden und es sollte möglichst umgehend eine Laparotomie zur Entfernung des ausgetretenen Bariumbreis erfolgen. Nur mit forcierter Infusionstherapie, gutem Antibiotikashutz und chirurgischer Intervention kann die schlechte Prognose einer Bariumperitonitis, eines Endotoxinschocks (durch ausgetretene Darmbakterien) oder eines Volumenmangelschocks in Folge einer Dickdarmperforation beim DKE verbessert werden [51]. Für die überlebenden Patienten besteht in etwa 30 % (Ansell [51]) die Gefahr von peritonealen Adhäsionen, die einen Bridenileus oder eine Ureterobstruktion auslösen und zur Relaparotomie zwingen können.

Aus Sicherheitsgründen fordert Margulis [31], beim Kontrasteinlauf folgende Kontraindikationen zu berücksichtigen:

- gesicherte Divertikulitis
- akuter Schub einer Colitis ulcerosa
- toxisches Megacolon bei Colitis ulcerosa oder granulomatosa

Außerdem sollen folgende Sicherheitsabstände zum DKE eingehalten werden:

- 24 Stunden nach Sigmoidoskopie
- 14 Tage nach Zangenbiopsie
- 4 bis 6 Wochen nach Polypektomie

Da bei allen stationären Patienten das Spasmolytikum Buscopan (Boehringer Ingelheim) beim DKE injiziert wird, muß auf dessen Nebenwirkungen geachtet werden:

- Glaukomanfall
- Tachykardie
- Blutdruckabfall
- Kollaps
- Harnsperre bei Prostatahypertrophie

Bei entsprechender Anamnese muß Buscopan weggelassen werden. Überdies sollte nicht grundsätzlich 2 ml gegeben, sondern die Dosierung sollte individuell auf den Patienten abgestimmt werden (1 - 1,5 - 2 ml).

Ambulanten Patienten, die Buscopan bekommen haben ist unter Beisein von Zeugen dringend anzuraten, sich nach Hause fahren zu lassen.

3.4.2. Technische Schwierigkeiten des DKE

Die größten Schwierigkeiten bereiten hinfällige inkontinente Patienten, die weder Kontrastmittel noch Luft lange genug halten können. Manche Autoren empfehlen, bei diesen Patienten Ballondarmrohre zu verwenden [7, 32, 40], jedoch die Sicherheitsbedenken bleiben auch in diesen Fällen bestehen. In der hiesigen Röntgenabteilung zieht man vor, auch bei diesen Patienten das Darmrohr nicht zu blockieren und dafür erheblich erschwerte Untersuchungsbedingungen (extrakorporale Kontrastmittel-extravasate) in Kauf zu nehmen. Nur in seltenen Einzelfällen (in etwa 1,5 %) war es aber fast ganz unmöglich, die Untersuchung ohne Ballonkatheter durchzuführen:

- Eine Patientin mit rectovaginaler Fistel konnte die Luft nicht halten - kein Doppelkontrast
- Inkontinente Patienten konnten weder Kontrastmittel noch Luft halten, so daß der Darm nur teilweise (z. B. bis zur linken Flexur) beurteilt werden konnte. Bei manchen dieser Patienten gelang zwar der Doppelkontrast, aber sie waren sehr schlecht abgeführt, da sie ja auch den Reinigungseinlauf nicht halten konnten. Auch in diesen Fällen ist die Beurteilbarkeit des DKE eingeschränkt.

Besondere Schwierigkeiten bieten auch die immobilen Patienten, die sich z. B. wegen ihres hohen Alters oder einer ausgeprägten Adipositas bzw. Kachexie nur sehr schlecht bewegen können. Auch Patienten mit Querschnittslähmungen, Hemiparesen oder generalisierten rheumatischen Erkrankungen können sich nur mit großen Schwierigkeiten auf dem Röntgentisch in die entsprechenden Positionen wenden (Untersuchungsschema: Zur Erzielung eines besseren Kontrastmittelbeschlags sollte sich der Patient auf dem Röntgentisch liegend zweimal um die eigene Achse drehen!!). Hierfür bräuchte man Röntgengeräte, deren Tisch man um 360° drehen kann. (Bei der neuesten

Version des Orbiskops ist dies möglich; allerdings ist die Untersuchung für den Patienten sehr unangenehm, da er zeitweise frei in den Fixiurgurten hängend passiv um seine eigene Achse gedreht wird!) Im allgemeinen war die Qualität des DKE bei solchen Patienten trotzdem gut bis befriedigend, bei allerdings wesentlich längerer Untersuchungsdauer bis zu einer Stunde und einer etwas längeren Durchleuchtungszeit.

3.4.3. Risiken und Kontraindikationen der Endoskopie

Nach Otto und Ewe [37] sind Komplikationen bei der diagnostischen Endoskopie mit etwa 0.2 % sehr selten, während nach therapeutischen Maßnahmen wie der Polypektomie eine Komplikationsrate von etwa 1.5 % angegeben wird.

Am häufigsten werden Perforationen genannt, die im akuten Stadium einer Colitis, durch forcierte Luftinsufflation besonders in Divertikel und bei Biopsien und Polypektomien entstehen. Ansell [51] nennt eine Perforationsrate von 0.4 % bis zu 1.9 %, wobei die meisten Darmrisse bei mechanischen Manipulationen besonders in den Sigma-schlingen oder bei Anwendung der Diathermieschlinge entstehen. Daneben können auch starke Blutungen nach der endoskopischen Entfernung von Polypen weitere ärztliche Maßnahmen - konservative oder chirurgische - erfordern.

Todesfälle infolge von Komplikationen nach einer Endoskopie wurden in etwa 0.03 % beobachtet.

Für die Endoskopie des Dickdarmes nennen Otto und Ewe [31] folgende Kontraindikationen:

- Mangelnde Kooperation des Patienten
- Akut entzündliche Darmerkrankungen (z. B. fulminanter Verlauf einer Colitis ulcerosa oder granulomatosa, toxisches Megacolon, akute Divertikulitis). Größte Vorsicht bei Strikturen mit Fisteln.
- Akute Peritonitis
- Vorsicht ist geboten bei kardialer, coronarer und pulmonaler Insuffizienz

3.4.4. Technische Schwierigkeiten der Endoskopie

Die größten Probleme der Endoskopie sind die Stenosen und Passagehindernisse im Darmlumen, an denen das Endoskop nicht vorbeigeschoben werden und damit der dahinterliegende Darmabschnitt nicht beurteilt werden kann.

Unzureichende Darmreinigung ist zwar sehr störend, jedoch muß die diagnostische Aussage weniger stark eingeschränkt werden als beim DKE, da die Möglichkeit besteht, den Darm endoskopisch zu spülen bzw. abzusaugen.

Größere diagnostische Schwierigkeiten können scharfe Knicke und Windungen im Darmverlauf bereiten, da sie sehr schlecht einsehbar sind oder zuweilen so schnell vom Endoskop "rutschen", daß blinde Abschnitte entstehen. Laufer [29] hat in seiner Arbeit aufgezeigt, daß 6 von 62 radiologisch beschriebenen Polypen bei der darauffolgenden Coloskopie übersehen und erst bei Kontrolluntersuchungen verifiziert wurden. 5 von diesen 6 Polypen saßen hinter einer Falte oder einem scharfen Knick im Sigma.

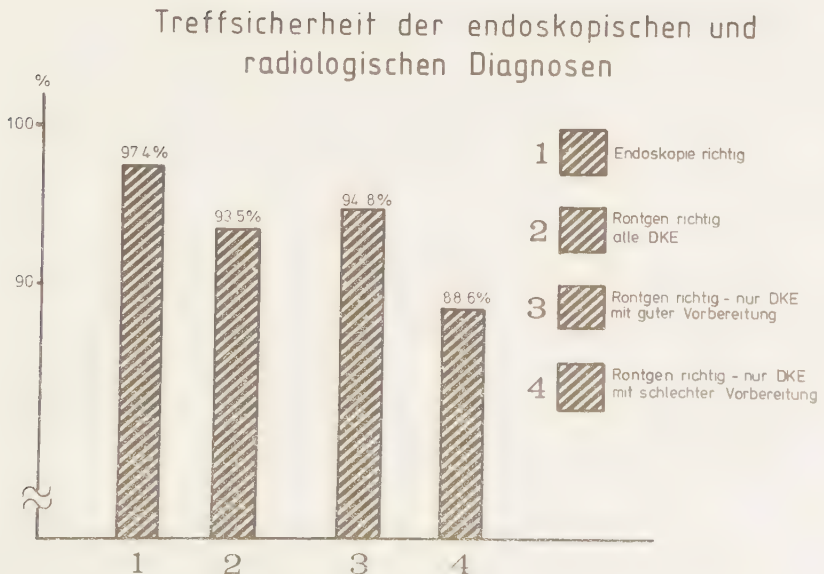
4. Vergleich der Untersuchungsbefunde

4.1. Allgemein

In 645 Fällen, bei denen überhaupt ein Vergleich möglich war, war die Röntgendiagnose in 92 % richtig, die endoskopische in 97.4 %; in 6.1 % war kein Vergleich möglich, da z. B. nur eine Untersuchung gemacht wurde, oder der Röntgenbefund außerhalb der Reichweite des Endoskops lag. Nachdem alle Fälle mit Polypen und Fälle mit Diskrepanzen in der Diagnose ein zweites Mal befundet worden waren, ergab sich folgendes Bild:

Röntgendiagnose in 93.5 %, endoskopische Diagnose in 97.4 % richtig.
Bei guter Vorbereitung zum DKE wurden 94.8 % richtige Röntgendiagnosen
gestellt, während bei schlechter Darmreinigung nur 88.6 % richtig
waren (Abb. 7).

Abb. 7



Die Treffsicherheit der Untersucher rangierte von knapp 90 % bis knapp 95 %:

Vollradiologe 1	508 Fälle	91.9 % richtig
Vollradiologe 2	140 Fälle	94.3 % richtig
Radiologe, Internist in Ausbildung	9 Fälle	89 % richtig

Eine völlig richtige Aussage bezüglich der Treffsicherheit der einzelnen Untersuchungsmethoden ist sehr schwierig, da nur bei den wenigsten Patienten eine wirklich "totale" Untersuchung des Dickdarmes gemacht wurde. Im allgemeinen gründen sich die endgültigen Diagnosen auf die klinischen und radiologischen Befunde, in 1/6 der Fälle auf die coloskopischen und bioptischen Diagnosen und nur ganz selten wurde ein Dickdarm auf dem Sektions-tisch oder als Totalresektionspräparat als Ganzes pathologisch untersucht. In vielen Veröffentlichungen wird die hohe Coloskopie als eine Methode mit 100 %iger Treffsicherheit von den Autoren betrachtet; auch in dieser Studie wurde im Normalfall davon ausgegangen, daß der Coloskopiebefund völlig richtig sei, allerdings konnte in einigen Fällen gezeigt werden, daß endoskopisch viermal Divertikel und zweimal ein Polyp nicht beschrieben wurden.

Fraglich bleibt ebenfalls, ob die radiologisch als falsch positiv bewerteten Polypen tatsächlich nicht vorhanden waren, oder ob nicht einige davon endoskopisch übersehen wurden. Da dies eine rein retrospektive Studie ist, kann dieser Sachverhalt nicht nachgeprüft werden nach dem Muster von I. Laufer [29]. Der nachfolgende Vergleich der verschiedenen Untersuchungsmethoden muß unter diesen Gesichtspunkten betrachtet werden!

4.2. Auswertung der einzelnen Diagnosen

4.2.1. Divertikulose und Divertikulitis

Der häufigste pathologische Befund im Untersuchungsgut war die Divertikulose bzw. Divertikulitis. Sie wurde 85mal diagnostiziert, das entspricht 14 % aller untersuchten Patienten. Im allgemeinen wurde diese Diagnose nur radiologisch gestellt, nur bei 13 Patienten erfolgte auch eine Coloskopie, meist wegen divertikulitischer Veränderungen, die das Darmumen stenosierte und die gegenüber malignen Prozessen differentialdiagnostisch geklärt werden mußten. Gelegentlich wurde auch zum sicheren Ausschluß von Polypen im Divertikelbereich noch eine Coloskopie angeschlossen, wobei in 2 Fällen ein Polyp gefunden wurde. Coloskopisch wurde die Divertikulose neunmal bestätigt und viermal übersehen; d. h., Divertikel sind die Dickdarmveränderungen, die endoskopisch am häufigsten übersehen werden, insbesondere dann, wenn nur wenige reizlose Divertikel an stark gewundenen Stellen wie z. B. im Sigma sitzen. Radiologisch sind sie eigentlich immer diagnostizierbar, nur manchmal erscheint die Differentialdiagnose Divertikel/Polyp schwer, vor allem bei sehr zahlreichen Divertikeln. Ringförmige Kontrastmitteldépôts lassen sich nach folgender Faustregel unterscheiden:

Außen scharf, innen unscharf begrenzt : Divertikel

Außen unscharf, innen scharf begrenzt : Polyp

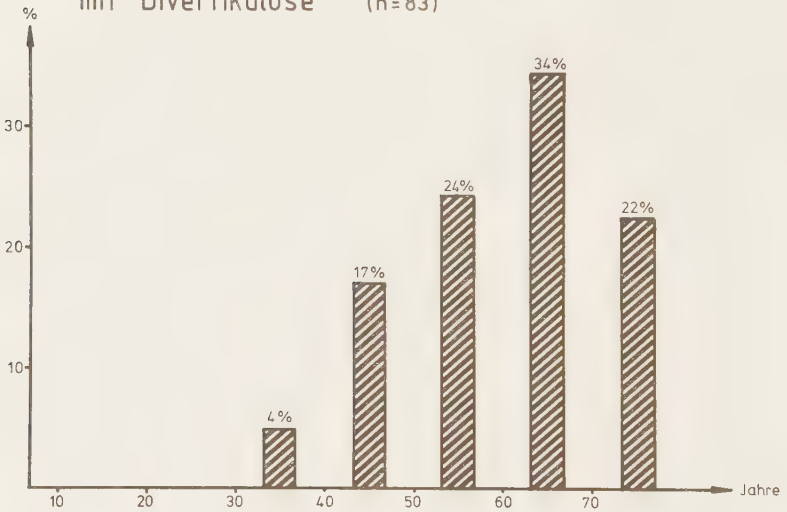
Nach Krueger [28] bewährt sich mnemotechnisch besonders:

Das Divertikel ist außen scharf : Merkwort DAS

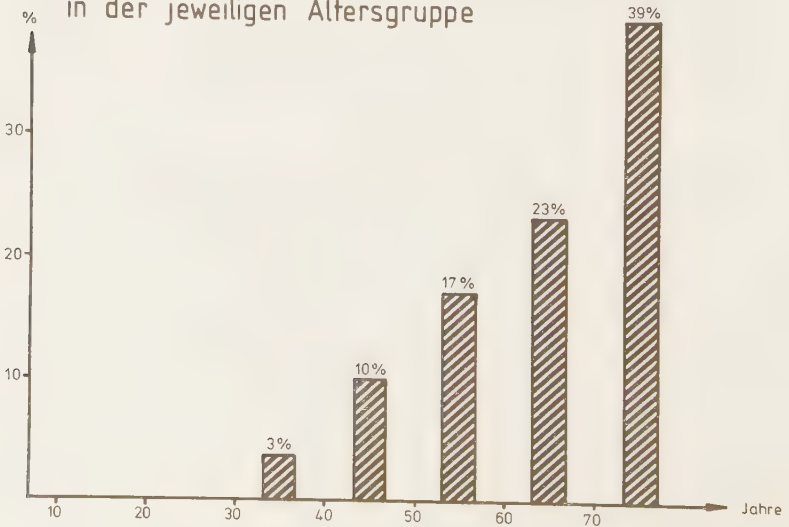
Der Polyp ist innen scharf : Merkwort PIS

Abb. 8 und 9

Altersverteilung aller Patienten
mit Divertikulose (n=83)



Anteil der Divertikulose-Patienten
in der jeweiligen Altersgruppe



Radiologisch wurde bei diesem Untersuchungsgut die Diagnose Divertikulose bzw. Divertikulitis immer richtig gestellt (100 %), während die Endoskopiker in 69 % vorhandene Divertikel beschrieben.

Da bei akuter Divertikulitis eine endoskopische Untersuchung kontraindiziert ist, kann der DKE bei der Divertikelerkrankung zur Indikationsstellung für die Endoskopie beitragen.

Radiologisch sprechen für die Divertikulitis:

- S t e n o s e (trotz Buscopan)
- Hausreolae
- "Tumorfisteln"

4.2.2. Colitis ulcerosa und granulomatosa

Abb. 10

Altersverteilung aller Patienten mit Colitis ulcerosa (n=32)

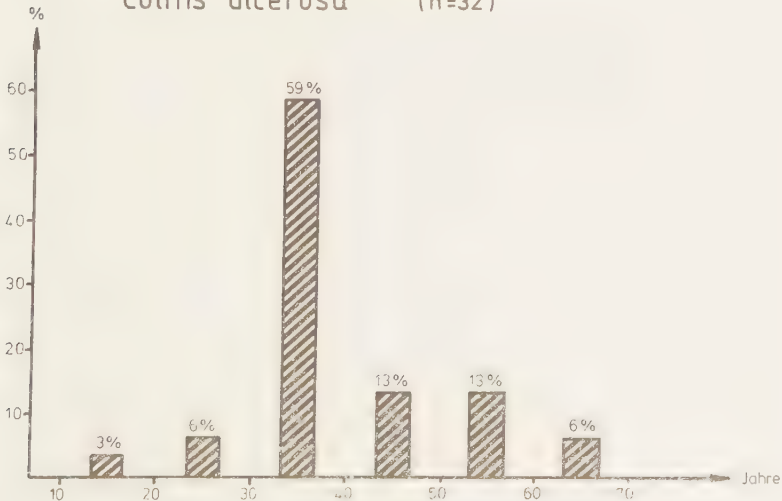
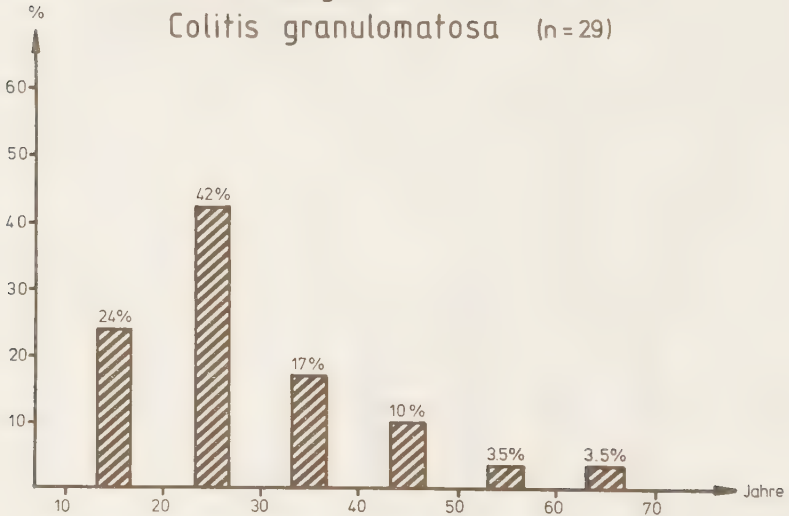


Abb. 11

Altersverteilung aller Patienten mit
Colitis granulomatosa (n=29)



Die entzündlichen Dickdarmerkrankungen waren mit 61 Fällen die zweithäufigste Diagnose im untersuchten Krankengut. Häufig kamen die Patienten zur Verlaufskontrolle einer bereits bekannten Colitis; dann wurde meistens nur die Röntgenuntersuchung durchgeführt, um Ausdehnung und Stadium der entzündlichen Veränderungen festzustellen. Zehnmal wurden Patienten mit der Verdachtsdiagnose Colitis ulcerosa (3 Fälle) oder granulomatosa (7 Fälle) untersucht, bei denen sich dann weder radiologisch noch endoskopisch oder klinisch diese Diagnose bestätigte. Drei Patienten litten an einer rektoskopisch festgestellten Colitis ulcerosa nur im Rectum und ein Patient nur im Rectum und Sigma, die sich radiologisch auch bei der Zweitbefundung nicht bestätigen ließ. Bei Befall des gesamten Dickdarms vom Rectum bis zum Coecum lautete in 2 Fällen die Röntgendiagnose Morbus Crohn,

der auch bei der zweiten Befundung der Röntgenbilder die typischen radiologischen Merkmale einer Colitis granulomatosa zeigte, klinisch und histologisch bot sich dabei das Bild einer Colitis ulcerosa.

In manchen Fällen erweist sich die Differentialdiagnose Colitis ulcerosa/granulomatosa klinisch als schwierig, vor allem dann, wenn der klinische Befund eher für einen Morbus Crohn spricht, aber die typischen Zeichen dieser Erkrankung fehlen:

- histologisch Granulome in der Darmschleimhaut
- Fistelbildungen zu Nachbarorganen
- radiologisch "skip lesions" und Pflastersteinrelief
- sehr junge Patienten (unter 30, zum Teil unter 20 Jahre alt)

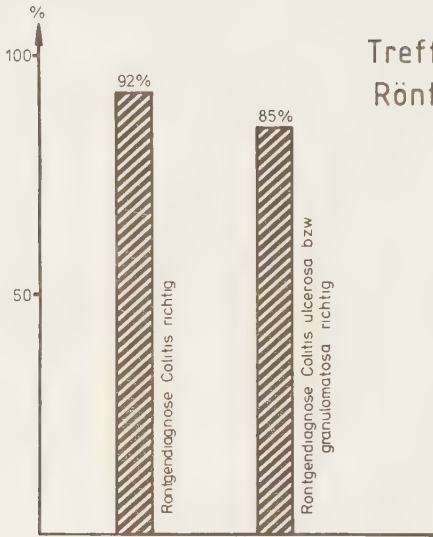
Auch der Radiologe kann sich zuweilen nicht sicher auf eine Colitis ulcerosa oder granulomatosa festlegen, jedoch anhand der röntgenologischen Untersuchungsmerkmale zwischen beiden Krankheiten gelingt in den meisten Fällen die Diagnose:
(modifiziert nach Friedmann, Fuchs, Luber, Rösch [17, 21, 30, 39]

Trotz aller klinischen, endoskopischen, radiologischen und histologischen Möglichkeiten der Differentialdiagnose gibt es einzelne Patienten, die im Verlauf ihrer Krankheit mehrfach die Diagnose Colitis ulcerosa zugunsten des Morbus Crohn wechseln und umgekehrt. Die Diagnosestellung ist für diese Patienten nicht nur von akademischem Interesse, sondern sie beeinflusst vor allem die therapeutischen Konsequenzen und die Prognose der Colitis: Nach Hartel und Lenz [23] ist bei einer schweren Colitis ulcerosa eine totale Procto-Colektomie die Therapie der Wahl, um einem toxischen Megacolon vorzubeugen und das Carcinomrisiko zu senken, das bei der Colitis ulcerosa bis zu 40 % in Abhängigkeit von Schwere und Dauer der Erkrankung gegenüber ca. 0,3 % bei der Normalbevölkerung liegt. Ein Morbus Crohn hingegen wird möglichst wenig chirurgisch angegangen, da Rezidive und postoperative Narbenstrikturen mit Fistelbildungen sehr häufig (bis 80 %) sind [24].

Die entzündlichen Dickdarmerkrankungen sind sowohl radiologisch als auch endoskopisch gut diagnostizierbar, wie die ziemlich hohe Diagnose-Trefferquote der Röntgenbefunde zeigt: Bei der Colitis war die Röntgendiagnose in 92 % richtig, differentialdiagnostische Übereinstimmung mit der entsprechenden entzündlichen Dickdarmerkrankung wurde in 85 % erzielt.

Für die Endoskopie kann mangels Kontrollierbarkeit für die Colitis keine eindeutige Aussage über die Trefferquote gemacht werden. Einmal hatten die Endoskopiker einen Morbus Crohn des gesamten Colons beschrieben, als eine Colitis ulcerosa vorlag und einmal wurde coloskopisch o. B. befundet, während der Patient an einer Colitis granulomatosa des Coecum und terminalen Ileums litt.

Abb. 12



Trefferquote der
Röntgendiagnose Colitis

4.2.3. Tumoröse Dickdarmerkrankungen

Bei den 687 untersuchten Patienten konnten 55 Fälle (8 %) mit 71 Polypen und 14 Patienten (2 %) mit 15 Carcinomen diagnostiziert werden.

4.2.3.1. Polypen

Fast alle Patienten, bei denen radiologisch der Verdacht auf einen Polypen geäußert wurde, wurden anschließend endoskopierte; meist wurde mit dem flexiblen Instrument eine hohe oder zumindest teilweise Coloskopie bis zur linken Flexur durchgeführt. Diejenigen 5 Patienten, die sich trotz der Röntgendiagnose "Polyp" keiner weiteren Untersuchung unterzogen, wurden auch im nachfolgenden Vergleich nicht mit einbezogen.

Von den 71 endoskopisch und pathologisch diagnostizierten Polypen wurden 17 bei 16 Patienten radiologisch nicht gesehen. Meistens waren dies sehr kleine Polypen (< 10 mm, z. T. < 5 mm) im Rectum oder Sigma, aber auch ein großer Polyp (≥ 30 mm) in der rechten Flexur wurde radiologisch nicht beschrieben und konnte auch retrospektiv nicht verifiziert werden, da die Röntgenbilder in eine andere Klinik weggeschickt worden waren. Da bei dieser Patientin radiologisch jedoch zwei mittelgroße Sigmapolypen gesehen worden waren, war die Indikation für eine Coloskopie gestellt, bei der dann auch der große Polyp in der rechten Flexur und drei kleinere im Colon transversum, descendens und sigmoideum abgetragen werden konnten.

Andererseits wurden bei 16 Patienten 17 Polypen radiologisch diagnostiziert, die endoskopisch nicht verifiziert werden konnten. Da 10 dieser Patienten keine gute Darmreinigung erfahren hatten,

handelt es sich wohl bei diesen "falsch positiven" Polypen meist um Stuhlreste, aber es ist nicht mit Sicherheit auszuschließen, daß auch der eine oder andere Polyp endoskopisch übersehen wurde. In diesen Fällen wurden nie weitere Untersuchungen (z. B. ein zweiter DKE oder eine weitere Coloskopie) angeschlossen, so daß nur mit Vorbehalt gesagt werden kann, daß 24 % der röntgenologisch beschriebenen Polypen tatsächlich nicht vorhanden waren.

Polypen können durch folgende Gebilde vorgetäuscht werden:

- Stuhlreste
- Luftblasen
- Ölkügelchen (losgelöst von Gleitmittel des Darmrohres)
- kleine Haustrenfalten
- Appendektomienarben
- Ileocecalklappen - Lipomatose
- Phlebolithen
- Dornfortsätze oder Bogengänge der LWS

Deshalb sollten Polypen nach Möglichkeit in zwei Ebenen auf den Röntgenbildern dargestellt werden!

In 39 Fällen wurden 54 Polypen radiologisch und endoskopisch richtig diagnostiziert. 2/3 der Polypen waren kleiner als 10 mm und befanden sich hauptsächlich im Rectum (17 Polypen) und Sigma (14 Polypen). 15 Polypen von 10 - 20 mm Größe ebenfalls meist in Rectum (5 Polypen) und Sigma (9 Polypen), zwei 20 - 30 mm Sigmapolypen und ein Rectumpolyp, der über 30 mm maß, wurden übereinstimmend von Untersuchern beider Methoden beschrieben.

Zweimal wurde auch von den Rectoskopikern eine falsche Diagnose gestellt. Einmal wurde ein Polyp beschrieben, der nicht vorhanden war und einmal wurde einer übersehen; in beiden Fällen waren die Läsionen kleiner als 10 mm und im Rectum lokalisiert. Da aber auch hier keine endgültig abklärenden Untersuchungen durchgeführt wurden, muß diese Aussage ebenfalls stark eingeschränkt werden.

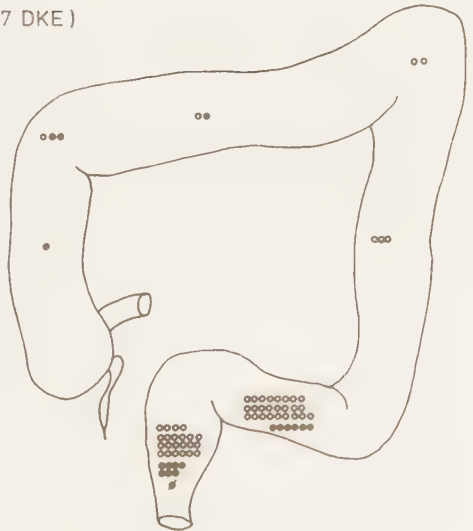
Abb. 13

Colorectale Polypen

(55 Fälle mit 71 Polypen in 687 DKE)

	○	●	✎
Rectum	22	7	1
Sigma	25	6	
Descendens	3	-	-
li Flexur	2	-	-
Transversum	1	1	-
re Flexur	1	2	-
Ascendens	-	1	-
Coecum	-	-	-
	54=76%	17=24%	1=2%

- Polyp radiologisch und endoskopisch gesehen
- Polyp radiologisch nicht gesehen
- ✎ Polyp rectoskopisch nicht gesehen



Insgesamt haben die Radiologen 76 % aller Polypen diagnostiziert, oder - aufgeteilt nach der Größe der Polypen:

72 % der kleiner als 10 mm und 86 % der Polypen, die mindestens 10 mm Durchmesser hatten, wurden radiologisch richtig gesehen. Wenn man bedenkt, daß über die Hälfte der Polypenträger (55 %) einen für die Röntgenuntersuchung ungenügend gereinigten Darm aufweisen, so ist die radiologische Treffsicherheit des DKE gerade auch bei kleinsten Läsionen als gut zu bezeichnen.

Es sollte jedoch gerade für die Polypendiagnostik eine wirklich optimale Darmreinigung zur weiteren Verbesserung der Ergebnisse angestrebt werden! Dazu gehört neben einer guten Reinigungsmethode (z. B. das oben erwähnte Cascara-Salax-Schema) vor allem auch eine gezielte Aufklärung und entsprechende Mitarbeit der Ärzte und des Pflegepersonals, um für diese Problematik Interesse zu wecken. Nur so können die vielleicht unangenehmen medizinischen Maßnahmen des Reinigungseinlaufes, der Abführmittel und der Diät zur "lebensrettenden Maßnahme" [22] für Polypen- und vor allem für Carcinomträger werden.

4.2.3.2. Carcinome

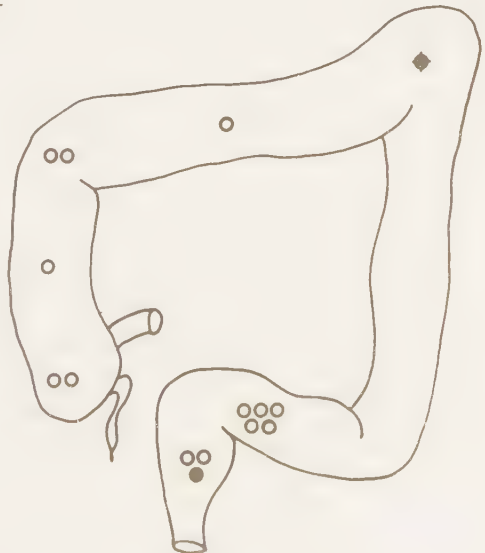
Insgesamt wurden 14 Patienten mit 15 colorectalen Carcinomen untersucht. Mehr als die Hälfte der Carcinome waren im distalen Darmabschnitt lokalisiert, nämlich drei im Rectum und fünf im Sigma; zwei befanden sich im Coecum und je eines im Colon transversum und ascendens und an der rechten Flexur. Ein Patient hatte zwei Malignome, je eines an den beiden Flexuren. Bei ihm war schon ein Anus praeter im Coecumbereich wegen Ileussympomatik angelegt worden. Die Kontrastmitteldarstellung des Dickdarmes erfolgte durch das Stoma, wobei beide Carcinome diagnostiziert werden konnten. Das Coloskop erreichte vom Stoma aus nur das Carcinom an der rechten Flexur, aber es konnte nicht an ihm vorbeigeschoben werden, so daß das zweite Malignom an der linken Flexur nicht gesehen wurde.

Abb. 14

Colorectale Carcinome

(15 in 687 Untersuchungen)

- radiologisch und endoskopisch diagnostiziert (13 = 86%)
- radiologisch nicht gesehen (1 = 7%)
- ◆ endoskopisch nicht erreicht (1 = 7%)



Radiologisch wurden ebenfalls alle Carcinome bis auf eines diagnostiziert. Dies war eine 5 mm große flache Läsion im Rectum, die ein bereits invasives malignes Wachstum zeigte. Auch bei genauester retrospektiver Betrachtung der Röntgenbilder konnte dieses Malignom nicht diagnostiziert werden. Die Endoskopiker beschrieben ebenfalls nur ein 5 mm großes polypoides Gebilde, das entfernt und zur histologischen Untersuchung geschickt wurde. Erst dabei wurde das Rectumcarcinom diagnostiziert und der Patient konnte einer operativen Therapie zugeführt werden.

4.2.4. Kein pathologischer Befund und Colon spasticum

Der größte Teil der untersuchten Patienten (371 = 60.4 %) hatte keine pathologischen Veränderungen am Dickdarm, allerdings klagten diese Patienten häufig über subjektive Beschwerden wie Oberbauchschmerzen, Verstopfung, Meteorismus, Völlegefühl oder auch Durchfälle. Wenn nach eingehender Diagnostik des gesamten Magen-Darm-Traktes und seiner Anhangsdrüsen keine krankhaften Veränderungen festgestellt werden konnten, so wurden diese Patienten häufig mit der klinischen Diagnose "Colon spasticum" entlassen. Als Therapie wurden entsprechende diätetische Vorschriften mitgegeben wie schlackenreiche Kost, genügend Flüssigkeitszufuhr, Leinsamen und Weizenkleie.

Inwieweit der Dickdarm dieser 371 Patienten tatsächlich keine pathologische Veränderungen aufwies, kann mit einer Studie über einen solch kurzen Zeitraum nicht geklärt werden.

4.2.5. Sonstige Diagnosen

Die 29 sonstigen Diagnosen wurden im allgemeinen übereinstimmend in den einzelnen Untersuchungsverfahren gestellt, allerdings konnten oft keine sicheren Befunde erhoben werden. Häufig handelte es sich hierbei um Stenosierungen entzündlicher oder funktioneller Genese, oder um Fistelbildungen, Leistenhernien oder Endometriosen. Bei zwei Patienten war auf den Röntgenbildern je ein polypoides Gebilde im Coecum zu sehen, das bei Voruntersuchungen einige Jahre zuvor auch schon in ähnlicher Formation und Größe vorhanden war. Die Endoskopiker konnten hierüber keine feste Aussage machen, da sie wegen starker Stuhlverschmutzung das Coecum nicht beurteilen konnten. Auch klinisch wurde eher an einen festhaftenden Stuhlrest oder eine Einstülpung nach Appendektomie gedacht, aber differentialdiagnostisch auch ein Coecumpolyp in Betracht gezogen. Bei einem anderen Patienten war eine Ileotransversostomie angelegt worden. Radiologe und Endoskopiker beschrieben die verschiedensten operationsbedingten Veränderungen, doch beide konnten sonst keinen pathologischen Befund am operierten Darm erheben.

Andere Patienten wiesen radiologisch keine pathologischen Veränderungen auf, jedoch endoskopisch konnten eine schwache Granulierung der Schleimhaut, geringgradige colitische Zeichen oder eine Hyperämisierung diagnostiziert werden. In diesen Fällen lautete die klinische Diagnose "subchronische unspezifische Colitis" oder "abgelaufene leichte Colitis ulcerosa möglich".

Die fünf Patienten mit der endgültigen Diagnose "Raumforderung mit Colonverdrängung" litten meist an einer Tumorerkrankung des Bauchraumes, die Verdrängungserscheinungen hervorrief. Endoskopisch waren diese Impressionen von außerhalb des Dickdarmes schwer zu erkennen, so daß sich die klinische Diagnose hauptsächlich auf den Röntgenbefund stützte. Da die Röntgenbilder einen besseren Überblick über Verlaufsanomalien des Darmes gestatten als die Perspektive des Endoskopikers, wurde auch hier kein Vergleich der beiden Untersuchungsmethoden angestellt.

5. Diskussion der Ergebnisse

Der Vergleich der Ergebnisse der Dickdarmdiagnostik bei radiologischer und endoskopischer Untersuchung unter Zuhilfenahme von histologischen, chirurgischen, sonographischen und klinischen Befunden ergab (614 Patienten) für die Röntgenuntersuchung eine Treffsicherheit von 93.5 % und für die Endoskopie von 97.4 %. Diese Zahlen können jedoch nicht absolut gesehen werden, da die Coloskopiker häufig durch eine bereits existierende Diagnose - meist vom Radiologen gestellt - Vorinformationen erhielten (man sieht, was man weiß!) und somit den Vorteil der gezielten Suche nach pathologischen Veränderungen genossen. Außerdem kann die Treffsicherheit der Endoskopie nicht genau nachgeprüft werden, da zum Teil keine histologischen Befunde vorlagen.

Die trotz aller Vorbehalte ausgezeichneten Ergebnisse sind hauptsächlich durch die ausgefeilten Methoden bzw. durch verfeinerte technische Möglichkeiten zustande gekommen. Die Endoskopie, speziell die Coloskopie verfügt über flexible und leicht manipulierbare Endoskope, die mit einer ausgezeichneten Optik, einer starken Lichtquelle und mit der Möglichkeit der Biopsie und Polypektomie ausgestattet sind. In der Radiologie werden leicht bedienbare Röntgengeräte mit hochauflösenden Bilderstärkern verwendet.

- (1) Mit der Dickdarmdarstellung im Doppelkontrast gelang der eigentliche Durchbruch zu so guten Ergebnissen [17], so daß heute unbedingt gefordert werden muß, daß eine Röntgenuntersuchung des Dickdarmes nur noch im Doppelkontrast erfolgen darf [22]. Notfalls sollte man der Forderung nach dem DKE durch krankenkassentechnische Maßnahmen genügend Nachdruck verleihen. Ausnahmen bilden ganz spezielle Indikationsstellungen: z. B. Patienten mit stark stenosierenden Carcinomen, eventuell auch mit Divertikulitis, starken Blutungen oder mit einem frischen

Schub einer Colitis, bei denen ein Doppelkontrasteinlauf oder sogar eine einfache Irrigoskopie nur eine unnötige Belastung oder Gefahr darstellen würde.

- (2) Eine weitere Verbesserung der diagnostischen Treffsicherheit beider Untersuchungsmethoden besteht in der optimalen Darmreinigung. Mehr als ein Drittel der Patienten kam schlecht vorbereitet zur Röntgenuntersuchung. Die Anzahl der richtigen Diagnosen dieser Patienten könnte um mindestens 6 % gesteigert werden, wäre eine gute Darmreinigung vorangegangen. Auch die Endoskopiker können bei guter Vorbereitung des Patienten wesentlich leichter und schneller arbeiten und bessere Ergebnisse erzielen. Bei einer guten Darmreinigung wird sowohl bei der endoskopischen als auch bei der Röntgenuntersuchung die Durchleuchtungszeit und somit auch die Strahlenbelastung des Patienten wesentlich reduziert.
- (3) Möglicherweise läßt sich die diagnostische Sicherheit der Röntgenbefunde weiter verbessern, wenn nicht im Rahmen einer zu starken Beachtung des Strahlenschutzes so kurz durchleuchtet wird, daß dem Untersucher zur Diagnosestellung wichtige Durchleuchtungs-Informationen entgehen. Der Durchleuchtungsbefund spielt zwar beim DKE nicht die gleiche große Rolle wie bei der Magen-Darm-Passage, sollte jedoch in seiner diagnostischen Wertigkeit gerade für die Polypendiagnostik nicht unterschätzt werden, da ein hochauflösender Bildverstärker hervorragende Durchleuchtungsbilder liefert. Besonders am Orbiskop kann der Untersucher durch Bewegung des Untersuchungstisches und der Röhre bei der Durchleuchtung einen räumlichen Eindruck gewinnen und damit speziell im Sigmabereich verdächtige Stellen besser herausarbeiten, die bei Einhaltung des Standard-Untersuchungsschemas übersehen werden könnten. Das Risiko, an einem infolge zu kurzer Durch-

leuchtungszeiten übersehenen Dickdarmcarcinom zu sterben ist sicherlich höher als die Gefahr, durch die längere Durchleuchtungszeit und somit größere Strahlenbelastung an einem strahleninduzierten Tumor zu erkranken! Zudem ist eine Durchleuchtung auch für die Coloskopie unumgänglich!

Tabelle 8

	richtige Diagnosen	durchschnittliche Flächendosis	Durchleuchtungszeit
Vollradiologe 1	91,9 %	1737 R x cm ²	3.45 min
Vollradiologe 2	94.3 %	2281 R x cm ²	4.6 min

6. Zusammenfassung

In einem Zeitraum von 18 Monaten wurde bei 687 Patienten ein Colon-doppelkontrastanlauf durchgeführt. Dessen Ergebnisse mit den endoskopischen und klinischen Diagnosen mit Hilfe eines selbst entwickelten Computereinsatzes und dem Programmsystem SPSS verglichen und statistisch ausgewertet wurden.

Die häufigsten Untersuchungsindikationen zum DKE waren "Unklare Bauchschmerzen" (44 %), "Durchfall bzw. Obstipation" (26.5 %). "Blut im Stuhl" (18 %) und "Tumorsuche" (13.5 %). Die Röntgenuntersuchung ging in der Regel der Coloskopie voraus, so daß der Radiologe nicht im Vorteil einer Vorinformation war. Im Laufe dieser Studie wurde die Cascara-Salax-Methode zur Darmreinigung eingeführt; die Untersucher bewerteten in 63 % der Fälle die Vorbereitung zur Röntgenuntersuchung als gut.

Die durchschnittliche Strahlenbelastung (Flächendosis eines Patienten) betrug 1855 R x cm² für den Vollradiologen und 3115 R x cm² für einen Radiologen bzw. Internisten in Ausbildung. Die Durchleuchtungszeit lag bei 3.7 bzw. 7.4 Minuten im Mittel. Es wurden pro Untersuchung durchschnittlich 4 Aufnahmen im Format 35 x 35 cm, 3 Aufnahmen 24 x 30 cm und 11 Kameraaufnahmen verwendet. Bei einem Literaturvergleich konnte festgestellt werden, daß bei etwa gleichbleibender Aufnahmezahl und Durchleuchtungszeit die Strahlenbelastung der Patienten dieser Studie auf die Hälfte bzw. ein Viertel reduziert werden konnte.

Die Treffsicherheit der radiologischen Diagnose lag bei allen Untersuchungen bei 93.5 %, die endoskopische Diagnose stimmte in 97.4 % mit dem endgültigen Befund überein. Wurden nur DKE mit einer Vorbereitung bewertet, so war die radiologische Diagnose in 94.8 % der Fälle richtig.

Eine Divertikulose bzw. Divertikulitis wurde bei 14 % aller untersuchten Patienten gefunden. Die zweithäufigsten pathologischen Befunde waren die entzündlichen Dickdarmerkrankungen; sie wurden in 92 % röntgenologisch richtig diagnostiziert. Bei den 687 untersuchten Patienten konnten 55 Fälle (8 %) mit 71 Polypen und 14 Patienten (2 %) mit 15 Carcinomen diagnostiziert werden. Von 71 endoskopisch und pathologisch verifizierten Polypen wurden 17 bei 16 Patienten radiologisch übersehen. Falsch positiv wurden ebenfalls 17 Polypen diagnostiziert, wobei hier Patienten mit schlechter Vorbereitung überwogen.

Von den 15 colorectalen Carcinomen wurde radiologisch und endoskopisch je eines nicht gesehen. Der Endoskopiker konnte wegen eines stenosierender Malignomes ein Zweitcarcinom nicht erreichen und der Radiologe konnte eine 5 mm große flache Läsion im Rectum, bei der bereits invasives Tumowachstum vorlag, auch bei der Zweitbefundung der Röntgenbilder nicht verifizieren.

Insgesamt zeigt sich, daß die von Melin / 43 / standardisierte Röntgenuntersuchung des Colon im Doppelkontrast und ihre Ergebnisse eine der Endoskopie durchaus vergleichbare Methode darstellt.

Erhebungsbogen für den Vergleich der Ergebnisse bei Röntgenuntersuchung und endo-
skopischer Untersuchung des Dickdarmes

Fall-Nummer

 4

Lochkarten-Nr.

 1 5

Datum der Röntgenuntersuchung Röntgenarchiv-Nr.

Name Vorname Geburtsdatum

Geschlecht 1-männlich, 2-weiblich

 6

Alter

 8

Wurden die Röntgenbilder mehrfach befundet? 0-nein, 1-ja

 9

Station 01-Ambulanz

 11

Untersucher Dr.

 13

Gerät P3-1, Orb.=2

 14

Durchleuchtungszeit in Sekunden 999-unbekannt

 17

Flächendosis in R-cm² 9999-unbekannt

 21

Aufnahmen Anzahl 35 x 35cm

 22

24 x 30cm

 24

18 x 24cm

 25

Kamera

 27

Untersuchungsindikationen:

Vorbefunde 1-KE neg., 2-KE pos., 3-Endo neg., 4-Endo pos., 5-Colitis ulcerosa, 6-M.Crohn, 7-Sonstige

 28

Durchuntersuchung

 29

Polypenkontrolle

 30

Kontrolle nach Polypektomie

blank-nein

 31

Tumorsuche

blank-nein

 32

unklare Bauchschmerzen

1-ja

 33

Blut im Stuhl

1-ja

 34

Durchfall/Obstipation

 35

Sonstige:.....

 36

Vorbereitung zur Röntgenuntersuchung 1-gut, 2-schlecht

 37

Wurden Röntgenbilder ausgewertet? 0-nein, 1-ja

 38

Der/die Polyp(en) sind am besten zu sehen in mit Prioritäten 1>2>3 ...

Bauchlage

 39

Rückenlage

 40

Stehen

 41

Seitaufnahme

 42

Schrägaufnahme

 43

Wieviele Untersuchungen wurden gemacht? Anzahl

 44

1. Untersuchung

 45

2. Untersuchung

1-Rectoskopie

 46

2-Röntgen

 47

3. Untersuchung

3-Sigmoidoskopie

 48

4-Coloskopie

 49

4. Untersuchung

 50

Ultraschalluntersuchung 0-keine, 1-neg. Befund, 2-pos. Befund

 49

endgültige Diagnose 1-ja, 2-nicht vorhanden

 50

Erhobene Befunde

mit Prioritäten 1 > 2 > 3 ...
kein Befund=blank

keine path. Veränderungen
bzw. Normvariante

Colon spasticum bzw. irritabile

Colitis ulcerosa Lok. von/bis

Morbus Crohn

Polypen bei Größe Anzahl eintragen

Polyposis Größe mit Onemin, 1-ja angeben

Divertikulose/-itis

Carcinom

Raumforderung mit Colon-
verfärbung

Sonstiges

Schlüssel für Lokalisation: 1-Rectum

- 2-Sigma
- 3-C. descendens
- 4-Li. flexur
- 5-C. transversus
- 6-Re. flexur
- 7-C. ascendens
- 8-Coecum
- 9-terminales Ileum
- 38 = gesamt

Röntgen

1-sicher

2-Verdacht

3-unsicher

4-keine Befunde

5-keine Befunde

6-keine Befunde

7-keine Befunde

8-keine Befunde

9-keine Befunde

10-keine Befunde

11-keine Befunde

12-keine Befunde

13-keine Befunde

14-keine Befunde

15-keine Befunde

16-keine Befunde

17-keine Befunde

18-keine Befunde

19-keine Befunde

20-keine Befunde

21-keine Befunde

22-keine Befunde

23-keine Befunde

24-keine Befunde

25-keine Befunde

26-keine Befunde

27-keine Befunde

28-keine Befunde

29-keine Befunde

30-keine Befunde

31-keine Befunde

32-keine Befunde

33-keine Befunde

34-keine Befunde

35-keine Befunde

36-keine Befunde

37-keine Befunde

38-keine Befunde

39-keine Befunde

40-keine Befunde

Endoskopie

Sigmoido-

Recto-

Colon-

Caecum-

terminalis-

totalis-

transversus-

flexura-

ascendens-

descendens-

sigmoideus-

rectus-

caecus-

terminalis-

totalis-

transversus-

flexura-

ascendens-

descendens-

sigmoideus-

rectus-

caecus-

terminalis-

totalis-

transversus-

flexura-

ascendens-

descendens-

sigmoideus-

rectus-

caecus-

terminalis-

totalis-

transversus-

flexura-

ascendens-

descendens-

sigmoideus-

rectus-

caecus-

Endgültige

Diagnose

Lokalisation

Größe

Anzahl

eintragen

Polypen

bei Größe

Anzahl

eintragen

Polypen

bei Größe

Anzahl

eintragen

Polypen

bei Größe

Anzahl

eintragen

Polypen

bei Größe

Anzahl

eintragen

Polypen

bei Größe

Anzahl

eintragen

Polypen

bei Größe

Anzahl

eintragen

Polypen

bei Größe

Anzahl

eintragen

Polypen

bei Größe

Anzahl

eintragen

Polypen

bei Größe

Anzahl



LITERATURVERZEICHNIS

- [1] J. Altaras: Die Röntgendiagnostik des Colon- und Rektumkrebses, Röntgenbrief 10 DU PONT DE NEMOURS
- [2] M.-L. Arnal und H. Pychlau: Die Strahlenbelastung des Patienten bei röntgendiagnostischen Untersuchungen. Röfo 95, 3 (1961) 323 - 335
- [3] R. Arnholdt: Aus der Frühzeit der Röntgendiagnostik in Würzburg, Bayerisches Arzteblatt 3/78 S. 294 - 296
- [4] D. Bokelmann et al.: Klinik und Prognose der Kolon- und Rektumkarzinome, Dtsch. med. Wschr. 97, 1590 (1972)
- [5] E. Bunde und P. Pychlau: Messung der Patientendosis in der Röntgendiagnostik. Der Radiologe 4. Jhrg., Heft 11 (1964) S. 367 - 372
- [6] C.A.V. Burt: Pneumatic rupture of intestinal canal with experimental data showing mechanism of perforation and pressure required, Arch. Surg. 22, 875 - 902 (1931)
- [7] W. Dalicho et al.: Standardisierungsempfehlungen für die retrograde Röntgenkontrastdarstellung des Kolons. Dt. Gesundheitswesen 31 (1976), H. 45, 2121 - 2124
- [8] L. Demling: Krankheiten der Verdauungsorgane. in Wolf - Demling: Einführung in die Innere Medizin, 9. Auflage, Thieme Verlag Stuttgart 1967
- [9] L. Demling, P. Frühmorgen: Endoskopische Aspekte chronisch unspezifischer Darmentzündungen, Fortschritte der Med., 93. Jg., Nr. 8, S 391 - 393
- [10] P. Deyhle: Koloskopie. Der Internist 17, 204 - 208 (1976)

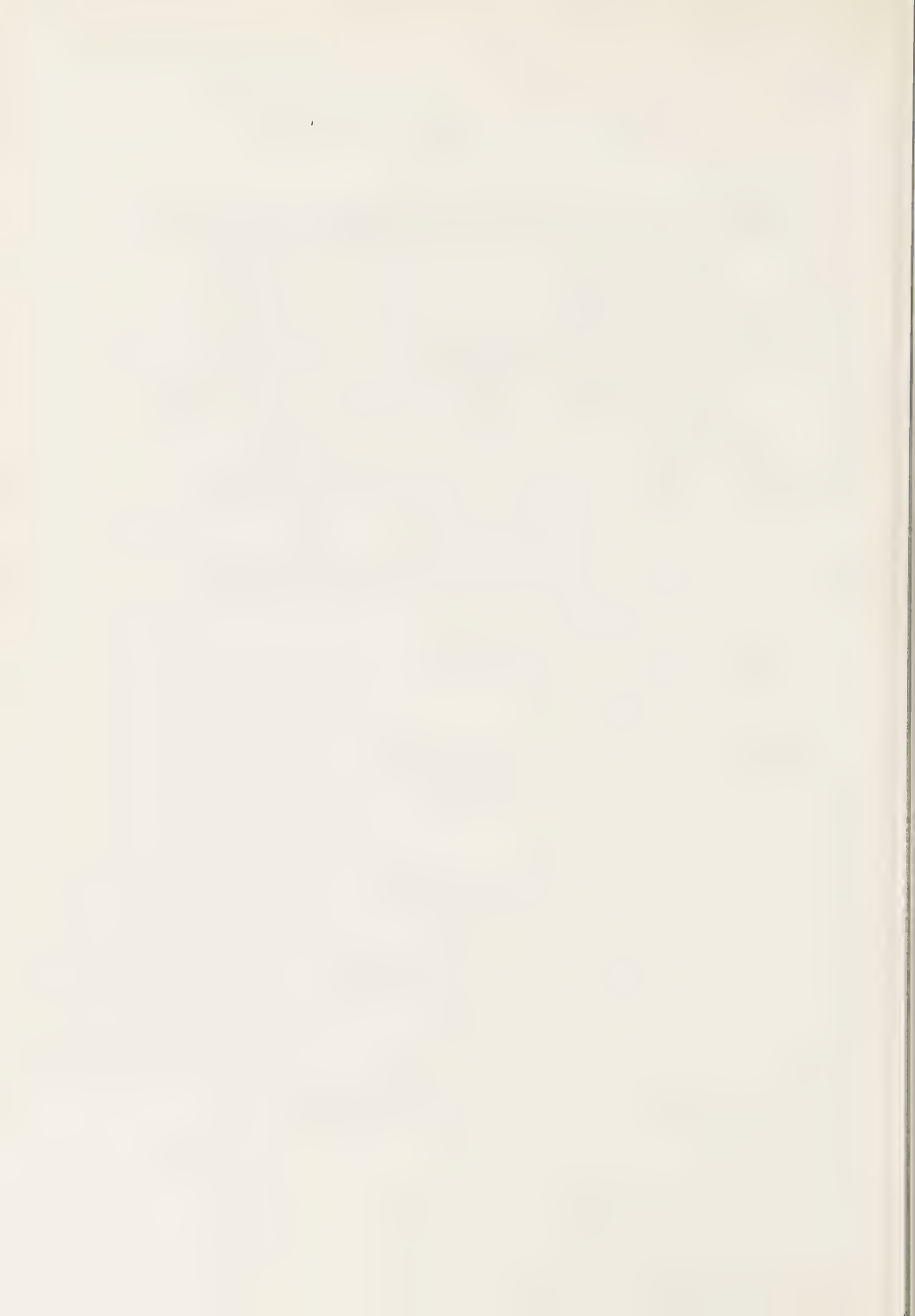
- [11] P. Deyhle: Kolo-Enteroskopie. 10. Internationaler Kongreß für Gastroenterologie, Budapest 1976, Vierjahresübersichten (311 - 327)
- [12] P. Deyhle: Koloskopie. Med. Klinik 68 (1973) 1684 - 1688
- [13] F. Eggemann/H.-J. Schneider: Die Durchführbarkeit des primären Doppelkontrasteinlaufs. Röntgenberichte 5 (1976) 74 - 82
- [14] H. Elbrecht: Einfluß von Patientenmerkmalen auf Durchleuchtungszeit und Flächeneinfallsdosis (Flächenionisationswert) bei Durchleuchtungen von Thorax und Abdomen. Inaug. Diss. Tübingen 1967
- [15] M. Elke und A. Ferstl: Notfallsituationen in der Röntgendiagnostik. Erkennung und Behandlung., Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1974, S. 64
- [16] A.W. Fischer zitiert bei Th. Schilling [40]: Über eine neue röntgenologische Untersuchungsmethode des Dickdarms: Kombination von Kontrasteinlauf und Luftaufblasung. Klin. Wochenschrift 2 (1923) 1595
- [17] G. Friedmann: Röntgendiagnostik entzündlicher und tumoröser Dickdarmerkrankungen. Leber-Magen-Darm, Nr. 3 (1973) 118 - 123
- [18] P. Frühmorgen: Das Rektumkarzinom. Das Kolonkarzinom. Bayer. Ärzteblatt 41/77, S. 342 - 346
- [19] P. Frühmorgen: Koloskopie. Vorbereitung, Technik, Ergebnisse Vortrag beim 8. Erlanger Kurs für gastroenterologische Endoskopie, Biopsie und Zytologie, 23. - 26. 10. 1972

- [20] P. Fröhrgen et al.: 5jährige Verlaufsbeobachtungen nach koloskopischer Polypektomie in Fortschritte in der Endoskopie, 9. Kongreß der Dt. Gesellschaft für Endoskopie e. V. in München, 19. - 20. 3. 1976, S. 249 - 255
- [21] H.-F. Fuchs et al.: Röntgensymptomatik der Colitis ulcerosa und granulomatosa (Morbus Crohn). Röntgen-Ber. Bd. 2, 4 434 - 444
- [22] H.-F. Fuchs, J. Riemann: Der Kolondoppelkontrast: Muß - Kann - Wie? Radiologische Praxis 2/77, 2. Jhrg., S. 40 - 45
- [23] W. Hartel, J. Lenz: Die chirurgische Behandlung der Colitis ulcerosa. Dt. Ärzteblatt 13 (1975) 877 - 881
- [24] G. Heberer: Entzündliche Dickdarmerkrankungen: Colitis ulcerosa, Morbus Crohn, Divertikulitis. Bayer. Ärzteblatt 10/75. 738 - 741
- [25] J. Hildell und J.E. Rosengren: Double Contrast Examination in Disease of the Anorectal Region. Radiologe 15, 434 - 441 (1975)
- [26] K. Jungk: Colon-Doppelkontrastuntersuchung mit Glucagon, Methodik und Resultate. Röntgen-Bl. 30 (1977) 8 - 14
- [27] G. Kempmann/U. Kempgens: Die Dickdarmp perforation als Komplikation des KE. Fortschr. Röntgenstr. 121 (1974) 197 - 201
- [28] P. Krueger: Die Röntgenuntersuchung des Dickdarms. - Erfahrungen nach 2400 Doppelkontrasteinläufen. Röntgen-Bl. 30 (1977) 1 - 7
- [29] I. Laufer et al.: The Radiological Demonstration of Colorectal Polyps Undetected by Endoscopy. Gastroenterology 70 (1976) 167 - 170

- [30] U. Luber/H.-F. Fuchs: Röntgensymptomatik der Colitis ulcerosa. Fortschr. Med. 94. Jg. (1976) Nr. 33, 1947 - 1952
- [31] A.R. Margulis, H.J. Burhenne: Alimentary Tract Roentgenology The C.V. Mosby Company, Saint Louis 1973
- [32] R.E. Miller: Die vollständige Colonuntersuchung. Radiologie 15 (1975) 410 - 420
- [33] B.C. Morson: Gastrointestinal Pathology. Oxford, Blackwell Scientific Publications 1972
- [34] N.H. Nie et al.: SPSS Statistik-Programmsystem für die Sozialwissenschaften. Eine Kurzbeschreibung zur Programmversion 6 von P. Beutel et al. Gustav Fischer Verlag Stuttgart 1976
- [35] R. Ottenjann et al.: Die Bedeutung der Rectoskopie als diagnostische und therapeutische Methode. Internist 17, 209 - 213 (1976)
- [36] P. Otto: Endoskopie und Polypektomie zur Früherkennung des Rektum- und Colonkarzinoms (Methodik, Bedeutung und Grenzen) Röntgen-Bl. 30 (1977) 400 - 407
- [37] P. Otto, K. Ewe: Atlas der Rectoskopie und Coloskopie 2. Auflage, Springer-Verlag 1977
- [38] K. Richter et al.: Mögliche und notwendige Verbesserungen der retrograden Röntgenuntersuchung des Kolons. Das Deutsche Gesundheitswesen 31 (1976) H. 45, S. 2113 - 2120
- [39] W. Rösch, P. Frühmorgen: Differentialdiagnose der Kolitis. Klinik-Arzt Jhrg. 2 11/73, 7 - 18

- [40] Th. Schilling: Die Doppelkontrasttechnik in der Dickdarmdiagnostik, Röntgen-BI. 30 (1977) 338 - 399
- [41] D. Schoen: Beziehungen zwischen Flächenionisationswert und Skrotaldosis bei Durchleuchtungen der Thorax- und Abdominalorgane, Röfo 105, 2 (1966) 213 - 222
- [42] G. Sturm, H.-F. Fuchs: Röntgenuntersuchung des Kolons im Doppelkontrast. Kongreßsonderheft 1. Erlanger Röntgenkolloquium 21./22.2.1975
- [43] S. u. G. Welin: The Double Contrast Examinations of the Colon. Experiences with the Welin Modification. Georg Thieme Verlag Stuttgart 1976
- [44] C.B. Williams et al.: Colonoscopy in the Management of Colon Polyps. Br. J. Surg. Vol. 61 (1974) 673 - 682
- [45] W.I. Wolff et al.: Comparison of Colonoscopy and the Contrast Enema in Five Hundred Patients with Colorectal Disease. Amer. J. Surg. 129, 181 - 186 (1975)
- [46] W.I. Wolff, H. Shinya: A New Approach to the Management of Colonic Polyps. Advances in Surgery Vol. 7 (1973)
- [47] J. Zeus et al.: Entzündliche Dickdarmerkrankungen Differentialdiagnose, Therapie und Prognose. Zeitschrift für Allgemeinmedizin, Heft 32/1974
- [48] Untersuchungsschema für den DKE am Orbiskop Röntgenabteilung der Medizinischen Klinik mit Poliklinik der Universität Erlangen - Nürnberg

- [49] Orbiskop, Firmenprospekt und Bedienungsanleitung für das Röntgengerät Orbiskop und seine Zusatzgeräte der Firma Siemens
- [50] L. Horbach und H.J. Jesdinsky: Empfehlung für die Darstellung statistischer Auswertungen in klinischen Veröffentlichungen. Deutsche Gesellschaft für Medizinische Dokumentation und Statistik (GMDS) 1973
- [51] G. Ansell: Complications in Diagnostic Radiology. Alimentary tract. Blackwell scientific publications 1976 S. 333 - 368.



Herrn Professor Dr. med. L. Demling danke ich an dieser Stelle recht herzlich für seine Zustimmung zu diesem Thema und seine Genehmigung zur Einsichtnahme in die Krankenblätter.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Professor Dr. med. H.-F. Fuchs, unter dessen fachkundiger Führung und liebenswürdiger Betreuung diese Arbeit entstanden ist. Herr Professor Fuchs hat durch zahlreiche Anregungen und Hinweise und auch großzügige materielle Unterstützung bei der Bewältigung der großen Datenmengen mit der EDV wesentlich zum Gelingen der Arbeit beigetragen.

Ich danke auch recht herzlich Herrn Professor Dr. med. L. Horbach, dem Leiter des Instituts für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Erlangen - Nürnberg und seinem Assistenten Herrn Dr. Hommel für die wertvollen Hinweise zur Datenerhebung und zur statistischen Bearbeitung dieses Themas.

Nicht zuletzt danke ich auch allen Damen und Herren der Röntgenabteilung der Medizinischen Klinik mit Poliklinik der Universität Erlangen - Nürnberg für ihre Hilfe beim Heraussuchen und Bearbeiten der Röntgenbilder und Befunde.



8. Lebenslauf

15. 2.1952	Geburtsort: Augsburg
	Vater: Fritz Kick
	Mutter: Gabriele Kick,
	geb. Freiin v. Crailsheim
1958 - 1962	Volksschule Prettelshofen, Landkreis Wertingen
1962 - 1971	A.B. v. Stetten'sches Institut Augsburg
	Neusprachliches Gymnasium
19. 6.1971	Abitur
1971 - 1974	5 Semester Studium der Informatik
1974 - 1980	12 Semester Studium der Medizin
26. 3.1976	Ärztliche Vorprüfung
12. 5.1980	Ärztliche Prüfung
5.12.1975	Eheschließung mit Dr. med. Hans-Wolfgang Stadler
27. 7.78	Geburt eines Sohnes

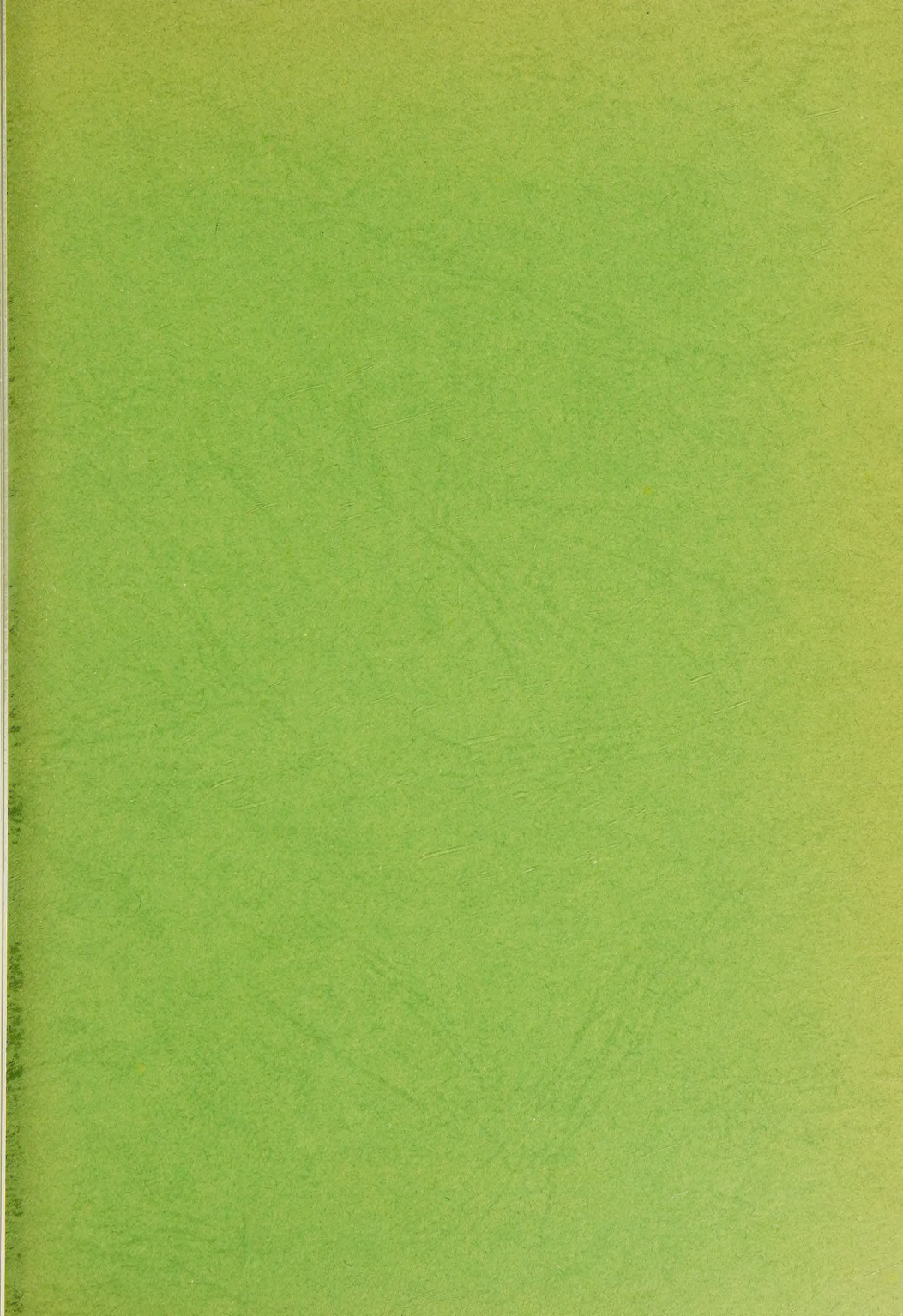
1. The first part of the report
describes the general situation
of the country and the
state of the economy.

2. The second part of the report
describes the results of the
survey and the conclusions
drawn from it.

3. The third part of the report
describes the measures
taken to improve the
situation.

4. The fourth part of the report
describes the future plans
for the country.

1. The first part of the report
describes the general situation
of the country and the
state of the economy.
2. The second part of the report
describes the results of the
survey and the conclusions
drawn from it.
3. The third part of the report
describes the measures
taken to improve the
situation.
4. The fourth part of the report
describes the future plans
for the country.



Copy-Center 2000

852 ERLANGEN · Obere Karlstr. 30
Tel. 09131-26197